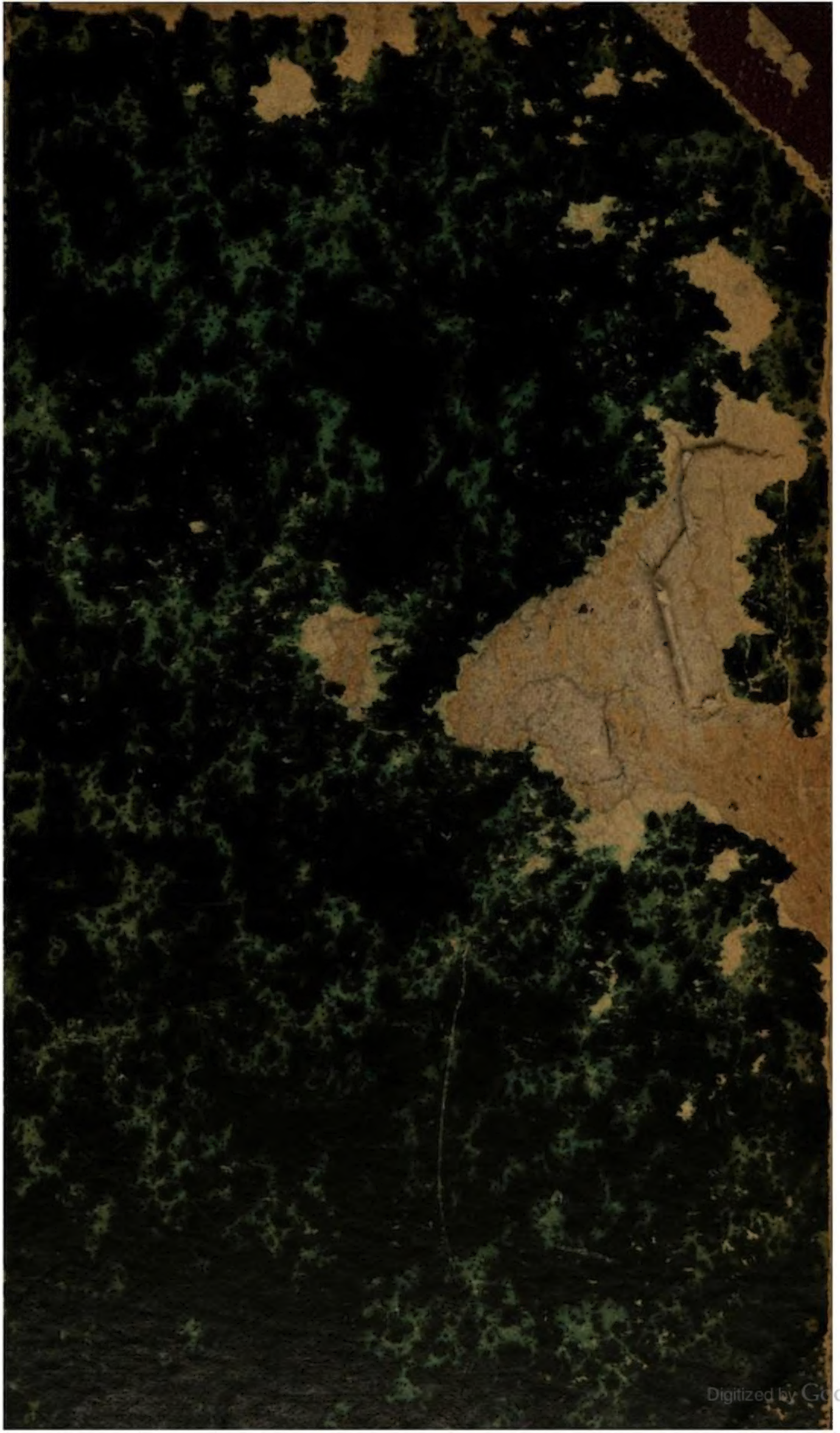

Digitized by Google

Bayer. Staatsbibliothek München

Aus der Bibliothek

Gottfried Merzbacher

1926

1284

Digitized by Google

Dresden. C. H. Bose
Octob 1884

<36638141570013

<36638141570013

Bayer. Staatsbibliothek

Digitized by Google

Digitized by Google

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Digitized by Google

Agassiz'

und seiner Freunde

geologische Alpenreisen

in der Schweiz, Savoyen und Piemont.

Unter Agassiz', Studer's und Carl Vogt's Mitwirkung
verfaßt von E. Desor.

Herausgegeben

von

Dr. Carl Vogt.

Mit vier Karten.

Zweite, stark vermehrte Auflage.

Frankfurt am Main,
Literarische Anstalt.
(J. Rütten.)
1847.

Digitized by Google

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Druck von Carl Horstmann in Frankfurt am Main.

Digitized by Google

Vorrede.

Die großen Fortschritte, welche Agassiz in der Kenntniß der Gletscher machte, sind wichtig genug geworden, um nicht blos Physiker und Geologen von Fach zu interessiren. Die Verhandlungen über diesen Gegenstand wurden in vielen Zeitungen und Zeitschriften Deutschlands und Frankreichs geführt, so daß selbst der Laie, wenn auch einen mehr passiven Antheil an diesen Untersuchungen nahm. Jetzt durchstreifen wohl nur wenige Touristen aus den gebildeteren Ständen die Gebirgsthäler der Schweiz, ohne mit Interesse ihre Aufmerksamkeit auf jene Naturphänomene zu richten, welche so plötzlich aus ihrer halben Vergessenheit hervortraten, um eine große Rolle in der Geschichte unseres Erdballes zu spielen. Die Hochgebirge im Herzen Europa's wurden früher fast nur von der Ferne aus betrachtet und alle jene großartigen Anomalien in ihrer geologischen Beschaffenheit, welche die Schweizergeologen zu Tage gefördert, entweder als unreif, unbrauchbar bei Seite gelegt oder mit Gewalt in die Systeme der Gelehrten eingezwängt, wenn auch der Rock zu eng und die Aermel zu kurz waren. Wenn wir daher dem deutschen Publikum ein Werk übergeben, das in gemeinfaßlicher Darstellungsweise die wichtigsten Fragen aus der Geologie und physikalischen Geographie der Hochalpen auch dem Uneingeweihten zugänglich macht, so wird uns dieser gewiß einigen Dank wissen.

Digitized by Google

Nichts ermüdet so sehr das Auge, als das Vorbeieilen an stets neuen großartigen Naturscenen, ohne daß ihm die Zeit der Ruhe gegönnt ist. Nur dann wird die Aufmerksamkeit des Reisenden nicht abgestumpft oder erlahmt, wenn er nicht nur passiv dem äußeren Eindrucke seine Sinne leiht, sondern selbstständig diese benutzt, um der geheimen Werkstätte der Natur ein wenig in die Karten zu blicken. Die wohlthätige Einwirkung dieser entgegengesetzten Geistesverrichtungen wird Jeder anerkennen, der mit einigen naturwissenschaftlichen Kenntnissen ausgerüstet, jemals unsere Alpen besuchte: der Eine lenkt vom Pittoresken sein Auge auf die duftende Pflanze der Alpenregionen, der Andere verfolgt das thierische Leben in dem Hauch der Bergluft bis in die Eiskälte der Schneefelder und Gletscher; den größten Genuß wird aber ohne Zweifel Derjenige davontragen, welcher in der Anschauung jener schneebedeckten Bergriesen mit ihren lieblichen Zwischenthälern und lachenden Seeen vor seinem geistigen Auge die alten Zeiten der großen Naturrevolutionen heraufbeschwört, welche jene erhabenen Vesten aufgethürmt haben. So wird der Reisende nur ungern wieder das Alpengebiet verlassen.

Wir haben diese zweite Ausgabe des Werkes noch mit den neueren Gletscheruntersuchungen Desors bereichert. Den vorangeschickten Aufsatz, in welchem Studer, einer unserer ausgezeichnetsten Schweizergeologen, mit kurzen Zügen meisterhaft dem Leser die geologische Struktur der Alpen vorführt, wird auch der Geologe von Fach mit Interesse lesen.

Im März 1847.

Digitized by Google

Inhalt.

Seite.

Vorrede III

Allgemeine Ueberſicht der geologiſchen Struktur der Alpen. Von Profeſſor Bernhard Studer VII

Topographiſche Skizze der Hochgebirgsgruppen, von Profeſſor Vogt 1

Gruppe der Bernergebirge 4

Gruppe des Monte Roſa 30

Gruppe des Montblanc 46

Ueber die Gletſcher, von Profeſſor Agaſſiz 57

1838. Das Haslithal 72

1838. Die Gletſcher des Montblanc 90

1839. Die Gletſcher des Monte Roſa 110

Ausflug nach dem Matterhorn 128

1840. Aufenthalt auf dem Unteraargletſcher 176

Uebergang über die Strahleck 211

1841. Winterreiſe 257

1841. Sommeraufenthalt 291

Ausflug nach dem Albrun 327

Beſteigung der Jungfrau 354

Das Hôtel des Neuchâtelois 388

Ausflug ins Unterwalden 394

Einige Bemerkungen über die Streitigkeiten, welche durch unſere diesjährigen Beobachtungen angeregt wurden 399

Digitized by Google

Seite.

1842. Sommeraufenthalt 412
Beſteigung des Thierberges 468
Beſteigung des Schreckhorns 474
1843. Erſter Ausflug 509
1843. Sommeraufenthalt 518
1844. Erſter Ausflug 549
Ausflug in die Alpen von Wallis und Piemont 557
Von Münſter nach Binnen 560
Von Binnen nach den Alpen von Veglia 567
Von Veglia nach Dever 578
Von Dever nach Pommat 584
Von Pommat nach Aqua über den Col Saint-Iacques 589
Von Aqua nach der Gimſel über den Nuſſenenpaß . 592
Aufenthalt auf dem Gletſcher 598
Beobachtungen über das Vorrücken des Gletſchers . 599
Vorrücken der Mittelmoräne 599
Vorrücken am Ufer 602
Bewegung in die Breite 603
Bewegung des Gletſcherendes 603
Bewegung der Seitengletſcher 605
Beobachtungen über die Dichtigkeit des Eiſes . . . 610
Beobachtungen über die Zerſetzung und das Abſchmelzen des Eiſes 611
Beobachtungen über das Waſſervolumen der Aare . 616
Beſteigung des Wetterhorns 622
Unterſuchungen auf dem Aargletſcher 642
Temperatur im Innern des Gletſchers . . . 642
Brunnen und Schichtung des Gletſchers . . 644
Helligkeit der Nächte 645
Verhältniſſe des Gletſchers zur Geſtaltung des Bodens 647
Die verſchiedenen Regionen des Gletſchers. . 650
Geologie des Aargletſchers und ſeiner Umgebung 653
Die erratiſchen Phänomene 611
Die Gletſcher auf der Südſeite des Montblanc, von Profeſſor Agaſſiz 664
Erklärung der Tafeln und Karten 672

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Allgemeine Ueberſicht

der geologiſchen Struktur der Alpen.

Von Profeſſor Bernhard Studer.

Eine alte Theorie, welche noch in unſeren Tagen in großem Anſehen ſteht, weil ſie ſich auf die Autorität von Sauſſure und Ebel ſtützt, behauptet, daß unſere Alpen aus Parallel-Ketten beſtünden, die nach ihrer Höhe ſtufenweiſe angeordnet wären. Ihr höchſter Rücken ſoll die Achſe des Syſtems einnehmen und in ſeiner ganzen Ausdehnung mit Ausnahme einzelner Sättel von ewigem Schnee bedeckt ſein. Einige der beſuchteſten Päſſe der Alpen ſcheinen in der That jene Anſicht zu begünſtigen und unſer Geiſt, immer mehr oder weniger zu ſyſtematiſiren geneigt, überredet ſich leicht, daß es eine und dieſelbe große Waſſerſcheide ſei, wenn wir den St. Gotthardt, den Brenner oder die Tauern in Tyrol überſteigen. Indeſſen genügt es, einen Blick auf eine Karte der Schweiz zu werfen, um ſich zu überzeugen, daß es ſich in Wahrheit anders verhält, und in vielen Fällen würde der Reiſende mit einer Antwort ſehr in Verlegenheit ſein, wenn man ihn fragte, auf welcher Seite der Centralare er ſich befände. Ein Beiſpiel giebt uns unter andern der Maloja im obern Engadin; die Maira, welche in den Po fällt, iſt hier nur einige Minuten

vom Silſerſee, aus dem der Inn entſpringt, und von der Quelle eines dritten Fluſſes, der in den Rhein fließt, entfernt. Hier befindet ſich alſo die wahre Waſſerſcheide zwiſchen dem Mittelmeere, dem ſchwarzen Meere und der Nordſee; und doch iſt der Gebirgsſtock, der dieſe Quellen nährt, nichts weniger als ein Rieſe und trägt kaum einige Flecken Schnee auf ſeinem Scheitel, während ſich in ſeinem Süden rieſige Gipfel erheben, die von den Gletſchern des Bernina bedeckt ſind und an Höhe mit den höchſten Spitzen der Berner Kette wetteifern. Ein Reiſender, der ſich von der Grimſel über den Oberaargletſcher nach Vieſch, das heißt von den Quellen der Aare zu denen eines Zufluſſes der Rhone begeben würde und Tags darauf in einem bequemen Wagen über den Simplon führe, würde ſicherlich glauben, daß er am erſten Tage die Waſſerſcheide und zugleich die Centralkette überſchritten habe. Derſelbe Reiſende würde aber ganz anders urtheilen, wenn er am erſten Tage über die Gemmi und am zweiten über den St. Theodulpaß ſtiege, um nach Italien zu gelangen.

Die Idee einer Centralkette mit ſekundären Parallelketten zur Seite kann in unſeren Tagen nicht mehr vertheidigt werden. Die Alpen zerfallen viel natürlicher in eine Reihe von Gruppen, welche ebenſoviel unterſchiedene Centralmaſſen bilden. Dieſe laufen meiſt nach einer und derſelben Richtung, oft auch in Richtungen, die ſchief auf einander fallen, oder ſind nach Art der Felder eines Schachbrettes um eine ideale Axe geſtellt, ähnlich den kraterförmigen Kegeln einer vulkaniſchen Zone. Die Zwiſchenräume zwiſchen dieſen Centralmaſſen enthalten eigenthümliche Schichten, deren mineralogiſche Beſchaffenheit von derjenigen der Hauptmaſſen abweicht. In dieſe Schichten ſind die meiſten inneren Thäler der Alpen eingegraben, und es entſpricht

ihnen auch die Mehrzahl der Gebirgssättel. Die Schichten des Sekundärgebirges, wie die Kalke, Schiefer und Sandsteine, welche längs des nördlichen Randes der Hochalpen und zum Theil auch längs ihres südlichen hinstreichen, sind innig mit den eigenthümlichen Schichten der Binnenthäler verbunden. Dahin gehören die Felsen des Frutigen- und Saanenthales, die sich ununterbrochen in das Wallis fortsetzen und selbst nach Osten über den Nuffenenpaß bis auf den südlichen Abhang des St. Gotthard und nach Süden über den großen St. Bernhard und die nahe gelegenen Päße bis in die Tarentaise reichen. Ebenso erstrecken sich auch die Kalke und Schiefer von Chur und dem Prättigau südlich über die Axe der Alpen in das obere Engadin bis nach Bormio, um sich endlich mit den Kalken der Alpen des Ortles zu verbinden, nachdem sie das ganze alpinische System durchlaufen haben.

Nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntniße ist es noch nicht möglich, die Grenzen der einzelnen Centralmassen des Alpensystems festzustellen. Man kennt indessen in demjenigen Theile, der in unserer Nachbarschaft liegt, sechs Hauptgebirgsmassen, nämlich:

1) Die Gebirgsmasse des Montblanc, welche sich von dem Col du Bon-Homme bis nach Salion im Wallis erstreckt und durch die Thäler von Chamouni und von Entrèves begrenzt ist.

2) Die Gebirgsmasse der Aiguilles rouges, die sich bei Servoz erhebt und bei Lavey unter der Dent de Morcles abdacht.

3) Die Gebirgsmasse des Simplon, die aus dem Grunde des Einfischthales (Val d'Annivier) gegen die Dent Blanche, das Weißhorn, und die Dents de Mischabel ansteigt, die Simplonstraße zwischen Persal und

Gsteig (Algaby) schneidet, und sich in die Kette, welche das Binnenthal von den Kesselthälern von Veglia und Dever trennt, und die wenig bekannten Berge, welche die Quellen der Maggia einschließen, bis gegen das Livinerthal hin fortsetzt.

4) Die Gebirgsmasse des Sankt Gotthard, welche sich von Aernen im Ober-Wallis bis in die Gegend von Trons in dem Vorderrheinthal erstreckt und im Süden durch das Thal von Airolo begrenzt wird.

5) Die Gebirgsmasse des Finsteraarhorn's, die mächtigste von Allen, welche den vorwiegendsten Einfluß auf das Relief des Schweizerbodens ausübt. Der Paß über die Gemmi und derjenige über den Kistengrat im Osten vom Töbi können als seine äußersten Grenzen betrachtet werden. Der Paß über die Grimsel von Imgrund bis Obergesteln, und die Gotthardstraße von Amsteg bis Urseren durchschneiden ihn in seiner ganzen Breite. Die Nähe der Gebirgsmasse des St. Gotthard und die Entfernung von den anderen Gebirgsstöcken erzeugt jene auffallende Symmetrie der Schweizer-Alpen im Osten und Westen vom St. Gotthard.

6) Die Gebirgsmasse des Selvretta, die sich von Bergun in Graubünden östlich bis in die Gegend von Landeck in Tyrol erstreckt. Diese Gebirgsmassen sind nicht allein bemerkenswerth wegen den ungeheuren Gletscher, welche sie nähren, und deren Studium seit den Arbeiten von Charpentier und Agassiz einen so großen Reiz erlangt haben, sondern auch durch die Natur und die Struktur ihrer Felsen. Ihre Hauptmasse besteht aus Felsarten, die man früher unter dem Namen des Urgebirges begriff, nämlich: Glimmer- oder Talkschiefer, Gneiß, granitischem Gneiß (Granit veiné von Saussure), Gneißgranit und

Protogyn. Der Feldspath dieser Gesteine ist im Allgemeinen weiß, oft porphyrartig in nußgroßen Kryſtallen; der Glimmer hat wenig Glanz und ist fast immer mit Talk gemengt; der Quarz ist von mittlerem Korn und grauer Farbe, oder er bildet mit sehr kleinen Feldspathsplitterchen sandige Theile von außerordentlicher Feinheit.

Das Streichen der Schichten, die im Allgemeinen sehr stark geneigt sind, stimmt mit der Richtung der Centralmassen überein. Von beiden Seiten fallen die Schichten gegen die Centralare hin ein und ihre Neigung erscheint um so größer, je höher man an der Seite aufsteigt, bis sie zuletzt vollkommen vertikal werden. Man kann es einem Fächer vergleichen, der gegen den Gipfel hin ausgebreitet ist. Die Felsart der Vertikalschichten besteht im Allgemeinen aus Gneißgranit, das heißt aus einem Gesteine, welches dem wahren Granit so nahesteht, daß man seine Schichtung nur im Großen erkennen kann, wenn man es von einiger Entfernung betrachtet. In den geneigten Schichten der Seitengehänge wechseln die Gneiße mit andern Felsarten und bilden oft Lager von mehreren Tausend Fuß Dicke. Bisweilen erscheint auch hier der Gneißgranit untergeordnet. Wenn man durch das Haslithal gegen die Grimsel hin ansteigt, sieht man die Schichten von Gneiß und Glimmerschiefer, welche die Thalwände bilden, bis jenseits Guttannen gegen Süden fallen, wo sie alsdann einem Gneißgranite Platz machen, dessen Lager allmählig vertikal werden. Schon bei Guttannen, bei dem Hospiz und auf der Höhe der Sattels hat der Felsen ganz das Ansehen eines wahren Granites; seine Schichten stehen vertikal und erst im Niedersteigen gegen Obergesteln sieht man dieselben nördlich einfallen. Diese Neigung gegen Norden läßt sich noch viel deutlicher an mehreren Stellen des Furkapasses

erkennen, so wie in dem Galenstock, von dem Grimselsattel aus betrachtet. Eine ähnliche Fächerstruktur wurde schon von Saussure und nach ihm von Necker in der Gebirgsmasse des Montblanc erkannt; Escher von der Linth Vater hat sie schon am St. Gotthard beschrieben; endlich geht sie schlagend aus den schönen Profilen hervor, welche Lardy über die Felsen des St. Gotthard veröffentlicht hat.

Die Steinarten, welche den Raum zwischen den verschiedenen Gebirgsstöcken einnehmen, sind im Allgemeinen sehr einförmig. Das herrschende Gestein ist der Flysch, d. h. ein grauer oder schwarzer Mergelschiefer, der Uebergänge in Glimmer- oder Talkschiefer zeigt, oft kieseligt ist und in dickschiefrigen Sandstein von dunkler Farbe übergeht. Alle diese Abänderungen des Flysches wechseln unter sich ab und schließen bisweilen mächtige Kalk- oder Dolomitlager ein, welche sehr häufig von Gypsmassen begleitet werden. In Graubünden enthalten sie Fukriden, welche mit *Fucus intricatus Brong.* identisch zu sein scheinen, ferner Belemniten, deren Bestimmung bis jetzt noch nicht möglich gewesen, und Ringe von Pentakrinen. Die Belemniten finden sich auch häufig in den Schiefern der Ruffenen. Escher fand deren 1842 auf dem Sattel der Furka. Lardy besitzt einen Ammoniten aus den Schiefern von Salvent zwischen der Gebirgsmasse des Montblanc und derjenigen der Aiguilles-Rouges. Dieser nämliche Ammonit findet sich aber auch im mittleren Jura oder dem Korallenkalk (Corallien). Auf dem westlichen Abhange der Dent-de-Morcles, auf dem Col-de-Balme und den Ouches, in der Tarentaise und der Dauphiné vereinigen sich diese Schiefer mit schwarzen Anthracitsandsteinen, welche Abdrücke von Farrenkräutern einschließen, die man bis jetzt noch nicht von denjenigen der Kohlenformation unterscheiden konnte.

Wenn die Centralmaſſen weit von einander abſtehen, wie dies z. B. in Graubünden und in Wallis der Fall iſt, erlangt der Flyſch eine außerordentliche Mächtigkeit und bildet für ſich hohe Ketten und große Gebirgsſtöcke. Zu gleicher Zeit erleidet er merkliche Umwandlungen, die mit dem Auftreten der Serpentine in engem Zuſammenhange zu ſtehen ſcheinen, und machen die mineralogiſche Beſtimmung der Felsart in vielen Fällen ſehr ſchwierig. Die Färbung der Schiefer und Sandſteine geht in's Grünliche über; der Talk und Epidot beginnt ſich zu entwickeln; allmählig wird die Maſſe zu Talk- oder Chloritſchiefer; die Schichtung verſchwindet, und zuletzt hat man Diorite, Epidotgeſteine, Spilite vor ſich, ohne daß es in den meiſten Fällen möglich iſt, eine Grenze zwiſchen den grünen Schiefern, den Aphanitgeſteinen, dem Serpentine und dem Gabbro zu ziehen. Und dennoch überzeugt man ſich leicht auf dem Wege über den St. Bernhard, in dem Bagnethal und in der Mehrzahl der ſüdlichen Thäler des Wallis, ſo wie in dem Oberhalbſtein (Graubünden) daß dieſe ſo verbreiteten grünen Schiefer von dem gemeinen grauen Flyſch nicht getrennt werden dürfen. Dieſer nämlichen Gruppe der grünen Schiefer gehören auch die Topfſteine an, welche man an mehreren Orten von Graubünden und Wallis ausbeutet.

Wenn im Gegentheil die Centralmaſſen einander ſehr genähert ſind, wie z. B. diejenigen des Finſteraarhorns und des St. Gotthard, ſo findet ſich der Flyſch auf eine enge Zone zuſammengerückt, bisweilen verſchwindet er ſogar gänzlich oder ſtellt wenigſtens nur einzelne Streifen in dem Glimmerſchiefer und dem Gneiße dar. In dieſem Falle iſt der Kalk gewöhnlich in weißen oder gefärbten Marmor oder auch in Dolomit umgewandelt, und die

Schiefer werden glänzend, sehr rein und lassen alle Nüancen der rothen, braunen, grünen Farbe erblicken.

Die Verhältnisse zwischen der Schichtung des Flysches und derjenigen der Gesteine der Centralmassen sind schwer zu entwirren: gewöhnlich sieht man den Flysch und einen graulichen Kalk unter die centralen Massen einfallen und so die unterste Grundlage des Alpensystemes, die uns noch sichtbar ist, bilden. Ueber dem Flysche ruhen Glimmerschiefer und gneißartige Quarzite, die oft eine Ausdehnung von mehreren Stunden erreichen; über diesen letzteren ist dann der wahre Gneiß gelagert. Nach und nach richtet sich die Schichtung, welche vorher derjenigen des Flysches parallel lief, auf, wird vertikal und zeigt zuletzt auf dem jenseitigen Abhange des Gebirgs eine ganz entgegengesetzte Neigung, indem von neuem unter den letzten krystallinischen Schiefern auch hier die Mergelschiefer und die gemeinen grauen Kalke zu Tage gehen. Meistens ist übrigens die Grenze zwischen den Schiefern des Flysches und den Glimmerschiefern so unbestimmt, daß es unmöglich ist zu sagen, wo die einen aufhören und die andern anfangen: der Flysch wird im Allgemeinen glänzender, nimmt bunte Färbungen an und man sieht in seinem Inneren Massen von wahrem Glimmerschiefer und Quarzit auftreten; schon glaubt man sich inmitten centraler Massen, wenn plötzlich von neuem der Flysch und die Kalkschiefer erscheinen. Oft geht man Stundenweit durch solche wechselnde Gesteine, bis man endlich die Gewißheit erlangt, daß man vollkommen das Bereich der krystallinischen Felsen betreten hat.

Anders verhält es sich an der Berührungsfläche der Centralmassen mit den mächtigen Kalk- und Schieferlagern, welche jene von Norden umgeben. Die Felsart, welche die Schichten des Sekundärgebirges berührt, ist gewöhnlich

nicht Glimmerschiefer, sondern ein undeutlich schieferiger, manchmal Feldspathhaltiger Quarzit, dessen Schichtung nur gegen das Innere der Centralmasse hin, da wo er sich in wahren Gneiß und gneißartigen Granit umwandelt, deutlich zu erkennen ist; seine Schichten werden alsdann vertikal oder fallen nach Süden. Die Schichtung der Sedimentgesteine stimmt nicht mit derjenigen des Quarzites überein. Die Lager der ersteren, welche dem äußeren Absturze des Gneißgebirges folgen, fallen nämlich unter sehr großen Winkeln gegen Norden. Indem sie allmählig von ihrer Neigung verlieren, werden sie horizontal in dem Maaße, als man sich von der Centralmasse entfernt; sie erheben sich aber alsdann von neuem gegen Norden, so daß sie in der That die Form eines großen Beckens mit flachem Boden darstellen. In Folge dieser nicht übereinstimmenden Schichtung des Gneißes und Kalkes sind diese beiden Formationen gewöhnlich durch ein Thal getrennt, dessen eine Wand gegen die Schneeregionen der Centralmassen ansteigt, und in ihren Schluchten und Ausschnitten den Gletschern und Gießbächen Abfluß gewährt, während die gegenüberstehende Wand die vertikalen Abstürze der Kalklager zeigt. Die Ausdehnung dieser Thäler ist sehr verschieden: oft erstrecken sie sich von den höchsten Berggipfeln bis in die bewohnten Gegenden und bis zum Niveau unserer Seen, indem sie allen Umrissen der Centralmasse folgen. So würde z. B. ein Reisender, der die nördliche Grenze der Finsteraarhornkette verfolgte, der sich also durch das Lötsch-Thal und über den Gletscher gleiches Namens gegen das Gasterenthal wendete, den Tschingelgletscher überschritte, um das Lauterbrunnenthal zu erreichen, die hohen Thäler, welche Jungfrau und Silberhorn, Mönch und Eiger von einander trennen, erstiege und alsdann den Firn und unteren Gletscher von Grindelwald ge-

wänne, der ferner über den Urbachsattel und den Rosenlauigletscher nach Hoff wanderte, alsdann durch das Gadmenthal anstiege, den Wendengletscher überschritte und längs des südlichen Abhanges des Titlis sich in das Reußthal und von da in das Maderanthal begäbe, um die östliche Grenze der Centralkette des Finsteraarhorns in der Nähe des Tödi wieder zu gewinnen, — derselbe Reisende würde fast beständig zu seiner Linken vertikale Kalkwände von oft mehr als tausend Fuß Höhe und zu seiner Rechten die Centralmasse haben, die bald mit Firnen und Gletschern gekrönt, bald mit Wäldern und Alpenwiesen bekleidet, nur selten unersteigliche Abstürze darbietet. Hinter diesem ersten Gürtel von Kalkgebirge, welcher die Centralmasse, wie die Wände eines Erhebungskraters den centralen Vulkan, umgiebt, bemerkt man häufig Spuren eines zweiten und dritten Walles, deren Schichten dieselbe Neigung haben d. h. der Centralkette ihre vertikalen Wände zuwenden und gegen die entgegengesetzte Seite hin einfallen. Einem solchen secundären Walle gehören die Abhänge der Gemmi an: die Bäder von Leuk liegen zwischen beiden Ketten des Sedimentgebirges. An dem östlichen Ende des Gebirgsstockes des Montblanc von Saillon bis Sitten zählt man vier bis fünf Parallelketten von Kalk und Flysch, die alle ihre Abstürze gegen die Centralkette hin kehren, während sie sich mit weniger Gefälle nach Osten abdachen.

Es kommt oft vor, daß Gneiße und Quarzite, die an dem Fuße des ersten Kalkwalles zu Tage gehen, sich in dem Absturze dieser Wand bis zu einer bedeutenden Höhe erheben, wie z. B. bei Imgrund im Haslithale, in Gadmen, in Amstäg u. s. w. Dies beweist klar, daß der Ursprung des Thales jünger ist als die Ablagerung des Kalkes, und daß also die Bildung dieses Thales unmöglich

einer plutonischen Erhebung des Gneißes kann zugeschrieben werden, da derselbe die obere Kalkdecke alsdann durchbrochen hätte. Außerdem sehen wir auch in diesen Thälern Kalkmassen von mehren tausend Fuß Mächtigkeit durch denselben gneißartigen Quarzit bedeckt, der ihnen zur Grundlage dient. Wenn man dann in die Thäler aufsteigt, welche in die Centralmasse eingeschnitten sind, so sieht man den Kalk in Form von Keilen von mehreren Stunden Ausdehnung in den Gneiß eindringen (siehe das Profil). Diese Erscheinung finden wir am Mettenberge im Grindelwaldthal, und noch schlagender am Laubstock und Pfaffenkopf zu beiden Seiten des Einganges in das Guttannenthal. Es ist augenscheinlich, daß diese Kalkkeile vor der Oeffnung des Thales mit dem Kalke der gegenüberstehenden Wand zusammenhingen und daß sie wie noch jetzt von dem Gneiße umschlossen waren. Die alte Oberfläche des Bodens erhob sich demnach schon damals zu einer großen Höhe über die heutigen Thäler. Diese Thäler, welche ihren Ursprung zum großen Theile Einsenkungen zu verdanken scheinen, haben sich im Gneiß und Kalk geöffnet, ohne die gegenseitige Lage beider Gesteine zu verändern. Es reicht hin, diese Phänomene in der Natur gesehen zu haben, um sich von der Wahrheit des Gesagten zu überzeugen. Die prachtvollen Profile, welche uns im Rottthale und dem Thale des Urbachsattels aufgeschlossen sind, liefern uns ein zweites Beispiel; denn hier, wo dem Einsinken durch die Einkeilung des Kalkes und Gneißes vielleicht Hindernisse in den Weg gelegt waren, hier sehen wir die Kalkkeile, welche in den Gneiß eindringen, wirklich noch der großen Kalkmasse anhangen und einen Theil derselben ausmachen.

Großen Schwierigkeiten begegnet man, wenn man

das Alter der Sedimentschichten auf der Nordseite der Alpen zu bestimmen versucht. Jedoch liegen diese Schwierigkeiten mehr in der Bestimmung der Einzelheiten, als in der Erkennung des Ganzen in allgemeinen Zügen. Wir wissen, daß die ältesten Sedimentablagerungen in der Schweiz noch Belemniten, Ammoniten mit gezackten Scheidewand-loben und Pentakrien enthalten, und daß dieselben folglich nicht älter als der Lias sein können. Ueberdieß wissen wir, daß die oberen Lager unserer Sedimentschichten der Kreide angehören, und es giebt viele Lokalitäten, wo die Grenze zwischen der Kreideformation und dem Jura leicht zu ziehen ist.

Unmittelbar über dem gneißartigen Quarzit findet sich im Allgemeinen eine Reihe besonderer Lager, für welche wir den Namen „Zwischenbildungen" vorschlagen. Die Mächtigkeit dieser Lager beträgt oft nur einige Klafter, steigt aber in anderen Gegenden bis zu Hunderten und selbst Tausenden von Fußen. In der Zahl der Schichten dieser Bildung finden sich Quarzite, die oft nur schwierig von den gneißartigen Quarziten zu unterscheiden sind, falls sie wirklich von denselben verschieden sind. Sie haben das Eigenthümliche, daß sie, wie alle andere Schichtenreihen dieser Bildung, gegen Norden fallen. Wir bemerken außerdem dichte oder zellige dolomitische Kalke, ganz ähnlich der Rauchwacke, welche unsere Gypsmassen bekleiden, und von gelblicher ins Rothe oder Braune spielender Farbe. Dann kommen rothe Thonschiefer, mit denen oft thonige oder kalkige Conglomerate verbunden sind. Diese machen für sich bisweilen ganze Gebirge aus. Ueber diesen letzteren begegnet man endlich eisenschüssigen rothen oder schwärzlichgrünen Oolithen, welche Magneteisen, Eisenglanz und Pyrite einschließen. Diese ganze Formation ist im Allgemeinen

sehr eisenhaltig: alle Conglomerate enthalten Eisen, und in mehreren Gegenden wurde früher versucht, sie auszubeuten. Das Oolithlager enthält viele Versteinerungen, hauptsächlich Ammoniten und Belemniten.

Eine einförmige und sehr mächtige Formation, der Hochgebirgskalk, ruht auf der Zwischenbildung. Er zeigt im Allgemeinen ungeheure Abstürze, welche gegen die Gneißmassen gekehrt sind, und bildet die großen Keile, welche in den Gneiß eindringen. Die Schichten dieses Kalkes sind deutlich getrennt und gehen oft beinahe in Schiefer über. Seine Farbe wechselt vom Grauen ins Schwarze, er ist spröde wie Glas und mit Ausnahme einiger Belemniten enthält er keine Versteinerungen. In dem Hasli ist diese Kalkformation durch eine mächtige Reihe glänzender, schwarzer Schiefer überdeckt, die in Planplatten oberhalb Meyringen beträchtliche Lager von rothem Eisenoxyd und von Eisen in Körnern einschließen. In der Nähe dieser Eisenlager enthalten die Schiefer oft hervorspringende Knauer und Ammoniten, welche der mittleren Stufe der Oolithformation (dem Korallenkalk und Oxforde) angehören, so z. B. zu Erzeck und bei Unterheid gegenüber Meyringen. Die Belemniten sind viel seltner.

Die Kreideformation folgt nun auf diese schwarzen Schiefer oder auf den Hochgebirgskalk, wenn die Schiefer fehlen. Wie in dem ganzen mittäglichen Europa ist dieser Formation ein besonderes Siegel aufgedrückt. Ihre Ausdehnnng ist beträchtlich und die Mächtigkeit mehrerer ihrer Stufen weist ihr eine wichtige Stelle in der Zusammensetzung der Kalkalpen an. Es ist eine bemerkenswerthe Thatsache, daß oft, und zwar besonders in der ersten Kalkkette, der Alpenkalk von der Kreide durch eine Reihe

von Bildungen, welche mit den obenbesprochenen Zwischengesteinen die größte Analogie zeigen, getrennt werden, nämlich durch Schichten von Quarzit, von glänzenden und irisirenden Schiefern und durch weiße krystallinische oder dolomitische Kalke. So sieht man es an der Gemmi oberhalb Kandersteg, im Hintergrunde des Lauterbrunnenthales, auf der Wengernalp, dem Faulhorn und vielleicht muß man auch die Schichten von Eisenkörnern und die schwarzen Schiefern von Planplatten hierher rechnen.

Die schwärzlichen sandigen Kalke, die quarzigen Sandsteine und Schiefer, welche die dem Gneißgebirge zunächst gelegenen Kalkketten bedecken und einen großen Theil der Gebirge, welche nach außen von den letzteren liegen, zusammensetzen, scheinen den neuesten Stufen der alpinischen Kreideformation anzugehören. Nummuliten, Cerithen, Ampullarien, kleine Austern, Turbinolien u. s. w. sind hier die häufigsten Versteinerungen. Dafür fehlen die Ammoniten und Belemniten gänzlich. Der Nummulitenkalk bildet die obere Masse der Dent-de-Morcles und der Diablerets und läßt sich auf der Nordseite der Kette, welche die Sättel des Sanetsch-, Rawyl- und Gemmipasses trägt, bis an die obere Parthie des Thunersee's verfolgen. Einigen isolirten Nummuliten begegnet man auf den Höhen der Brienzerkette; eine Anhäufung von Fossilen, welche denen der Diablerets ähnlich sind, findet sich auf dem Grate der Bergkette von Gadmen (Gadmenfluh), in welcher sich der Titlis erhebt. Endlich ist der Nummulitenkalk in den Bergen von Schwytz und Glarus sehr entwickelt, so wie auch in der Kette, welche den Canton Glarus von dem vorderen Rheinthale trennt.

Ueber dem Nummulitenkalk ist in vielen Gegenden ein Lager grauer Schiefer ausgebreitet, das oft große Mächtigkeit erlangt und für sich besondere Gebirgsmassen bildet,

die gewöhnlich bis zum Gipfel mit Wäldern und Weiden bedeckt sind. In mineralogischer Beziehung weicht dieses Gestein nur wenig von dem eigentlichen Flysche der Walliser und Graubündner Alpen ab. Die einzigen organischen Ueberreste, welche es einschließt, sind ebenfalls Fukoiden, welche mit Fucus intricatus, F. aequalis und F. Targioni Brong. identisch sind. Darnach könnte man auch diese Felsart mit dem Namen Flysch bezeichnen, insofern diese Benennung nur einen petrographischen Charakter in sich faßt. Wollte man aber damit annehmen, daß dieser Schiefer, welcher den Nummulitenkalk bedeckt, gleichaltrig mit dem Flysche zwischen den Centralgebirgen sei, so würde man sich gegen zu viele Wahrscheinlichkeiten versündigen. Um jeder Verwirrung vorzubeugen und um nicht von vorgefaßten Ideen auszugehen, wollen wir diese Steinart den alpinischen Macigno nennen, um damit auszudrücken, daß wir in ihr sowohl mineralogisch als geologisch das Analogon des Macigno der Apenninen erkennen. Ein Lager dieses Schiefers oder Macigno's ist auf eine Breite von mehreren Stunden hinter der Brienzerkette, längs des westlichen Ufers des Sarnersee's, gegen Alpnach hin ausgebreitet und nimmt einen großen Theil des Entlibuch's und von Obwalden ein. Andere Lager finden sich in den Umgebungen von Beckenried und im Süden von Einsiedeln. Diese Formation erreicht endlich in der Mitte des Cantons St. Gallen und in dem Prättigau eine große Entwicklung.

Nirgends treten indessen der Numulitenkalk und der Macigno deutlicher auf, als in der nördlichsten Kalkkette der Alpen, welche die Cantone Appenzell, Schwyz und Unterwalden durchzieht und den Pilatusberg, die Schratten und den Hohgant bildet. Es ist dieselbe Kette, welche sich westlich vom Thunersee durch die Gemmi, die Diab-

lerets und die Dent-de-Morcles, jenseits unserer Grenzen in dem petrefaktenreichen Felskamm der Fiz's, quer durch Savoyen bis in die Dauphiné fortsetzt. In dieser Fortsetzung lassen sich auch die unteren Schichten der Kreideformation leichter bestimmen als im Inneren der Alpen, wo sie im Allgemeinen sehr arm an Versteinerungen sind.

Unter dem Nummulitenkalk finden wir eine mächtige Kalkformation, welche je nach der Gegend einen besondern Charakter hat und oft den oberen Theil der Bergketten ausmacht. In den Cantonen Appenzell und Schwyz hat Escher dieser Formation, welche in einem Theile der Schweiz ganz zu fehlen scheint, den Namen Seewerkalk gegeben. Er ist im Allgemeinen dicht, grau oder roth, schließt wellig gebogene Thonblättchen ein und hat große mineralogische Aehnlichkeit mit der Scaglia der südlichen Gehänge der Alpen. Organische Ueberreste sind selten in demselben. Jedoch glauben wir, daß Mousson in den Schichten dieser Stufe auf dem Mutterschwandenberg im Canton Unterwalden die Ananchyten gefunden habe, welche Agassiz als die in der weißen Kreide so gemeine Ananchytes ovata bestimmt hat *). Andere Arten von Echiniden hat Escher in dem Seewerkalk von Appenzell aufgefunden.

Unter diesem Kalke folgt das Lager mit Inoceramen, welches zwar oft nur einige Klafter Mächtigkeit hat, aber durch die Menge der eingeschlossenen Petrefakten, welche zum größten Theile mit den Arten von der Perte-du-Rhône und der Glaukonie von Rouen identisch sind, bemerkenswerth ist. Die Steinart ist ein schwärzlicher, kieseliger

---

*) Siehe Agassiz Description des Echinodermes suisses, Seite 30, Tafel 14, Fig. 4—6.

Kalk, welcher mit grünlichen Körnern erfüllt ist. Diese Körner sind mit dem Kalke, welcher auf seiner Oberfläche in Folge der Oxydation eine röthliche Färbuug annimmt, innig gemengt. In dem Canton Appenzell sieht man diese Schicht unter dem Seewerkalk eingelagert. In der mittleren und westlichen Schweiz hat man an mehreren Orten Spuren derselben aufgefunden; aber bis jetzt ist es noch nicht gelungen, sie stetig zu verfolgen; deutlich erscheint sie nur auf der Westgrenze der Schweiz, auf dem nördlichen Abfall des Buet, auf dem Col de Cour, von wo man sie durch Sirt, die Fiz's, den Reposoir u. s. w. ohne Unterbrechung längs der französischen Alpen bis an das Meer verfolgen kann. Die ausgezeichnetsten Geologen haben sie nach den mannigfaltigen und zahlreichen Versteinerungen, welche sie einschließt, den übrigen Gliedern der alpinischen Kreideformation angereiht.

Das alpinische Néocomien tritt an mehreren Stellen der Mittelschweiz unter dieser Glaukonie, oder wenn dieselbe wie in der Kette des Pilatus und Hohgant fehlt, unmittelbar unter dem Nummulitenkalk hervor. Gewöhnlich erreicht es eine beträchtliche Dicke. Ein grauer Kalk, der mit Nerineen und Pteroceren oft auch mit großen Tornatellen, Caprotinen (Chama ammonia Gdf), von Radiolithes neocomensis d'Orb. (Hippur. Blumenbachi Stud.) angefüllt ist, bildet seine oberen Schichten. Dieser Kalk ist auf großen Strecken nackt, von aller Vegetation entblößt und bildet den größten Theil jener gefurchten und zerfressenen Felsen, welche in der Schweiz unter dem Namen der Karrenfelder bekannt sind. Die untere Parthie des Néocomien der Alpen wird durch einen mergelichten oder sandigen schwarzen Kalk gebildet, der in dünnen Schichten mit Mergelschiefern abwechselt und die charakteristischen

Verſteinerungen des blauen Mergels von Neuenburg wie z. B. den Holaster (Toxaster) complanatus, die Exogira Couloni, Ostrea carinata, Terebratula depressa und biplicata einſchließt.

In der öſtlichen und mittleren Schweiz lehnen ſich die Tertiärlager an die äußere Kette der alpiniſchen Kreide, wie die Ketten des Sentis, des Pilatus und der Ralligſtöcke an. Im Weſten des Thunerſee's ſind die Verhältniſſe ſchon anders. Wir ſehen in den Umgebungen von Chambéry, wo ſich das große Schweizerthal der Molaſſe zu eröffnen ſcheint, einen breiten Zweig vom Syſtem des Juragebirges von dem letzteren ſich lostrennen und der Richtung der Alpen bis zum Thunerſee folgen, indem er ſich an die äußerſte Kette der alpiniſchen Kreide anfügt. Der alpiniſche Character vermiſcht ſich bei dieſer Annäherung auf die auffallendſte Weiſe mit dem juraſſiſchen Character. Die verſchiedenen Stufen des Lias, des unteren Oolithe, des Korallenkalks und Portlandkalks laſſen ſich an ihren organiſchen Ueberreſten erkennen und ſind hier beſſer von einander getrennt, als an irgend einer andern Stelle der Alpen. Beſonders der obere Jura, welcher den öſtlichen und centralen Alpen vollkommen fremd zu ſein ſcheint, erreicht hier eine bedeutende Entwickelung und bildet mehrere Parallelketten. In einigen dieſer Höhenzüge bemerkt man auch eine Neigung ſich zu wölben, während die Schichten der alpiniſchen Ketten nur nach Einer Seite zu fallen pflegen. Selbſt die Phyſiognomie der Thäler erinnert an den ſanfteren einförmigeren Character der juraſſiſchen Thäler. Doch erſcheinen die Formen ein wenig rauher: die Ketten ſind nicht nur von ſogenannten Kluſen*) (Cluses)

*) Die Geologen des Jura bezeichnen mit dem Ausdruck »Cluses«

quer durchſchnitten, ſondern die Thäler zeigen auch zahlreiche ſchief gerichtete Einſchnitte, welche dieſen Thälern einen mannigfaltigeren und maleriſcheren Anblick verleihen. Der Kalkſtein nimmt um ſo eher die ſchwarze Färbung des Alpenkalkes an, je näher derſelbe den eigentlichen Alpenketten gelagert iſt. Dieſer gemiſchte Character offenbart ſich noch viel entſchiedener in der Kreideformation: der Nummulitenkalk, welcher in den Alpen und in einem großen Theile des mittäglichen Europa's eine ſo große Ausdehnung erlangt, tritt in dem alpiniſchen Jura nirgends mehr auf. Der Seewerkalk, die Inoceramenſchicht und das Néocomien dringen nicht in die äußeren Ketten des Chablais und ſind dem Innern des alpiniſchen Jura (Oberland, Saanen- und Simmenthal) der Schweiz vollkommen fremd. Sie werden durch den Macigno vertreten, der hier eine große Entwicklung erreicht, den Boden der weiten Thäler einnimmt, ſich auf eine große Höhe an den Seitengehängen der Kalkketten erhebt und ſelbſt beſondere Höhenzüge bildet, während er umgekehrt dem eigentlichen Jura vollkommen fremd iſt. Die Kette des Rieſen, die Gebirgszüge des Simmenthales und das Gebiet des Saanenthales ſind zum größeren Theile aus Macigno zuſammengeſetzt. Die Kalkmaſſen dieſer Thäler, wie diejenigen der Tour d'Ay und Tour de Mayen oberhalb Aigle und die der Cornettes im Chablais gehören dem oberen Jura an. Das Stockhorn und der Moleſon, die Dent d'Oche und der Môle ſind mittlerer und zum Theil unterer Jura. Der mittlere Jura

---

Einſchnitte, welche eine Gebirgskette quer durchſetzen; »Ruz« nennen ſie es, wenn der quere Riß die Kette nur zum Theil durchſchneidet.

und der Lias erscheinen auch auf dem nördlichen Abfall der alpinischen Macignokette, auf dem Gurnigel, der Beira, dem Mont-Pleyau und den Voirons.

In der westlichen Schweiz und dem Chablais tritt die Molasse mit diesen Sandstein- und Kalkketten des alpinischen Macigno und mittleren Jura in Berührung; sie stößt ganz wie in der übrigen Schweiz an die Kreidekette des Néocomien- und Nummulitenkalkes. Aehnlich dieser letzteren fällt die Kette des alpinischen Macigno wie die Kalkgebirge (mittlerer Jura des Stockhorns) steil südlich und südöstlich gegen die Hochalpen ab; ebenso schießt die Molasse in übereinstimmender Schichtung unter das Sekundärgebirge ein, überall zwischen Vevey und dem Rheinthale, wo man die Berührung des letzteren mit der tertiären Formation beobachten konnte. Auf diese Weise finden sich die jüngeren Sedimentgesteine unter die älteren gelagert, oder beide sind sich so genähert, daß es scheint, als wären die Kalk- und Macignomassen gewaltsam gegen die Molasseablagerungen getrieben worden und hätten diese zurückgestaut. In der That könnte nur diese letztere Voraussetzung die eigenthümlichen Contaktverhältnisse erklären, da die Annahme eines bloßen Ueberstürzens der Schichten nicht zureichend ist, wenn man nicht auch zugleich die Wirkung eines seitlichen Druckes zu Hülfe nimmt.

Die Tertiärschichten bewahren ihr südliches Fallen ungefähr bis auf eine Stunde Entfernung von der äußeren Kalk- oder Macignokette, von wo sie alsdann nördliches Fallen zeigen, das mit der Entfernung von den Alpen immer sanfter und sanfter wird, bis die Schichtung nur einen sehr spitzen Winkel mit dem Horizonte macht. Zugleicher Zeit bietet das Relief des Landes eine Reihe von Terrassen dar, welche sich immer mehr abflachen und all-

mählig in die wellige Oberfläche der Ebene übergehen, wo die Erhebungsthäler durch Erosionsthäler ersetzt werden, In der unmittelbaren Nachbarschaft der Alpen erheben sich die tertiären Ablagerungen noch bis zu Höhen von 5 bis 6000 Fuß und mehr, wie z. B. auf der Bäuchlen, in dem Entlibuch, auf dem Rigi und dem Speer; allmählig werden aber die Hügel von 3000 Fuß Höhe seltener, und weiter entfernt, zwischen dem Uetliberg bei Zürich und dem Frienisberg bei Aarberg wäre es schwer einen Hügel zu finden, der sich mehr als 1000 Fuß über das Niveau der Ebene erhebt. Dagegen sind die Wölbungen und Hochebenen von mehreren hundert Fuß Höhe und die Erosionsthäler bis zum Jura hin eine sehr gewöhnliche Erscheinung.

Die Tertiärformation der Schweiz besteht im Wesentlichen aus einem mergelichten Sandstein, der Molasse, welche an Härte von den Alpen gegen den Jura zu abnimmt. Unmittelbar an dem Fuße der Alpen ist es ein äußerst fester Sandstein; in dem mittleren Theile der Schweizerebene benutzt man ihn als einen trefflichen Baustein, in der Nähe des Jura ist die ganze Masse nur noch ein loser Sand. In den Umgebungen des Genfersees, in den Cantonen Aargau und Zürich finden wir in den unteren Stufen der Molasse Lager von Ligniten in Begleitung eines bituminösen Mergelkalkes, der oft eine große Menge von Süßwasserconchylien enthält. Der Lignit und auch die übrige Molasse schließt bisweilen Zähne und Knochen von Landthieren ein, welche wie die Reste von Palmen für die obere Tertiärgebilde charaktristisch sind. Der obere Theil der Molasseformation ist moränen Ursprungs: ganze Stufen sind, um mich so auszudrücken, nur zusammengesetzt aus inneren Steinkernen oder aus Schaalenstücken

ſeltner aus ganz erhaltenen Meerconchylien, deren Arten, ſoweit ſie beſtimmbar ſind, mit denen der ſubapenniniſchen Hügel identiſch ſind *).

Dem Sandſteine der Molaſſe ſchließen ſich in der Nachbarſchaft der Alpen oft Conglomerate von abgerundeten Rollſteinen an, welche unter dem Namen der Nagelfluh oder des Gompholites bekannt ſind. Die Vertheilung und Dicke dieſer Felsart wie auch ihre Zuſammenſetzung ſind ſehr wechſelnd. Da wo die Kreideketten unmittelbar die Molaſſe berühren, wie in der öſtlichen und mittleren Schweiz, erſcheint die Nagelfluh in viel beträchtlicheren Maſſen und größerer Ausdehnung, als in der weſtlichen Schweiz, am Fuße des alpiniſchen Jura. Die Geſchiebe, welche ſie zuſammenſetzen, beſtehen auf dem Rigi und in der öſtlichen Schweiz weſentlich aus Kalk- und Sandſteinen, welche mit den Felsarten der nächſten Alpen übereinſtimmen: jedoch mengen ſich auch Granite und andere Geſteine darunter, deren Urſprung unbekannt iſt.

In den Nagelfluhgeſteinen des Canton Bern, welche mehrere Hügelketten bilden, deren Schichten bald gegen

---

*) Trotz dieſer Uebereinſtimmung der Foſſilien beharren dennoch einige Geologen darauf, die ſchweizeriſche Molaſſe von der ſubapenniniſchen Formation zu trennen, und dieſelbe den Schichten der Superga, von Bordeaux und Dax zu paralleliſiren, obgleich die Foſſilen dieſer Gegenden ſo ſehr von denen der Molaſſe abweichen, als es nur irgend für ſo nahſtehende Formationen möglich iſt. Man möge den verſchiedenen Stufen der Kreideformation griechiſche oder barbariſche Namen geben, ſo werden doch immer die Schweizergeologen, welche ſich mit der Paläontologie der Molaſſe befaſſen, fortfahren, ſich gegen jene gekünſtelte Anordnung zu verwahren.

Norden bald gegen Süden fallen, ſind im Gegentheile Rollſteine vorherrſchend, welche den Alpen vollkommen fremd ſind. In der Nagelfluh der Umgebung von Thun, deren Schichten nach Süden fallen, finden wir beſonders rothe Porphyre und Granite aller Arten, wie man ſolche in den großen Porphyrketten begegnet. Aehnliche Felsarten treten wieder in dem Schwarzwalde und am ſüdlichen Fuße der Alpen auf. Dieſen Geſteinen mengt ſich bei Thun eine andere Art von Rollſteinen bei, welche überall in der horizontalgeſchichteten oder nördlichfallenden Nagelfluh des Belpbergs und des Emmenthales vorherrſcht. Es ſind Serpentine und grüne Schiefer, wie ſie nach unſerer Kenntniß nur in dem mittleren Theile von Graubünden und in Wallis vorkommen: dichte Serpentine mit Diallag, mehrere Arten Gabbro, Granite, grüne Porphyre, grüne oder violette Schiefer und Aphanite. Das Emmenthal enthält außerdem noch Spillite oder Mandelſteine und Varioliten. In einem kleinen Diſtrikte des nördlichen Emmenthales herrſchen quarzige Gerölle und Trümmer einer amphiboliſchen Steinart vor. Hier iſt es, wo die Gießbäche einen Sand herabſchwemmen, der kleine Goldblättchen mit viel Magneteiſen, Granaten und anderen Mineralien führt. Wo ſoll man die Lager von Prophyr, Serpentin und goldhaltigem Amphibol ſuchen, welche dieſe außerordentlichen Maſſen von Rollſteinen geliefert haben? Auf welche Weiſe und durch welche wirkende Urſache ſind dieſe Gerölle am Fuße der Alpen in ſolchen Maſſen angehäuft worden, daß ſie ſelbſt noch in der Nachbarſchaft jener erhabenen Gipfel als beträchtlich erſcheinen? Dies Alles ſind Räthſel, die noch ihrer Löſung harren. Wollte man annehmen, daß dieſe Geſchiebe aus dem Innern der Erde oder von der Zerſtörung vorher dageweſener Gebirge herkämen und daß ihre

großen Massen, welche durch die letzten, lange dauernden Erschütterungen des Alpensystemes aufgehäuft worden wären, jene Stufen bedeckten, denen sie ursprünglich angehörten, so würde diese Lösung des Problemes sicherlich den Anschein einer gezwungenen haben. Und doch wäre es schwer bei dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse eine andere Erklärung zu erdenken, die weniger gewagt erschiene.

Der Boden der Molassethäler und der Schweizerebene ist mit einer geschichteten Ablagerung von Gries und Sand bedeckt, welche bisweilen eine Dicke von mehr als 100 Fuß erreicht: das Diluvium *). Dieses stimmt durch seine Natur genau mit dem durch die gegenwärtigen Gießbäche der Alpen herabgeführten Geschiebe überein. Die vorherrschenden Gesteine sind die alpinischen Kalk- und Sandsteine, mit Rollsteinen der Nagelfluh untermengt. Die Geschiebe sind immer abgerundet, erreichen aber selten die Größe eines Kopfes. In dieses Diluvium und selbst noch tiefer haben sich die heutigen Flüsse ihr Bett eingegraben. Die übereinandergestellten Terrassen entsprechen dem Wechsel zwischen den Epochen der Ruhe und denen der Arbeit.

Diese mächtigen Sandmassen sind durch ein neues Diluvium **) bedeckt, das meist ungeschichtet ist und große und kleine, runde und eckige Geschiebe und Blöcke von mehreren Klaftern Durchmesser in einem sandigen Thone einschließt. Die größeren Blöcke sind bald vereinzelt, bald in

---

*) Es ist dies das alte Alluvium (l'alluvion ancienne) von Necker, in welchem man Elephantenknochen gefunden hat.

**) Es ist dies das „terrain erratique" von Charpentier, das „terrain cataclystique" von Necker, das „terrain glaciaire" von Agassiz und Guyot, das Analogon des „Till" der Schotten.

Gruppen vereinigt, die einen trotz ihrer Größe gerundet und abgestumpft, die andern mehr oder weniger eckig.

Das neue Diluvium lehnt sich bald an die Molassehügel, bald bildet es Wälle und Hügelreihen von 20 bis 100 Fuß Höhe, indem es gewöhnlich längs des Fußes der Abhänge fortsetzt oder auch quer durch das Thal läuft. Der einzige Unterschied, der sich zwischen den Blöcken dieses neueren Diluviums und den wahren erratischen Blöcken auffinden läßt, besteht darin, daß die letzteren vereinzelt und zerstreut auf der Oberfläche liegen, während die ersteren oft in den Schlamm oder in den Sand eingegraben sind. Eine auffallende Aehnlichkeit findet sich zwischen diesen Wällen fortgeführter Massen und dem Bilde, das man uns von den schwedischen Oesars *) entwirft. Wenn die Gletschertheorie, durch welche berühmte Geologen dieses Phänomen in der Schweiz erklären zu müssen glaubten, wirklich von allen bis jetzt darüber zu Tage geförderten Theorien am meisten den Thatsachen entspricht, so muß sie sich auch, meiner Ansicht nach, auf das schwedische Phänomen anwenden lassen.

Aus unserer obigen Darstellung kann man sehen, wie weit wir noch davon entfernt sind, alle Phasen der Entstehungsgeschichte des Alpensystems zu kennen. Es ist sogar mehr als wahrscheinlich, daß unsere Physik nicht einmal

---

*) Die Oesars, auf welche die Aufmerksamkeit der Geologen zuerst durch Aler. Brongniart gerichtet wurde, sind lange dammartige, meist von NNO nach SSW laufende Züge von fortgeführten Massen.

die Prinzipien kennt, auf welche ſich eine Erklärung der charakteriſtiſchen Züge dieſes Phänomens ſtützen muß. Man erſtaunt daher nicht, wenn der Geologe, welcher das Wenige von klaren Begriffen, mit denen ſeit Sauſſure bis auf unſere Tage die Wiſſenſchaft bereichert worden iſt, zuſammenzufaſſen ſucht, bei jedem Schritte fürchtet zu weit gegangen zu ſein oder ſich in Ermangelung hinlänglicher Thatſachen zurückzuziehen genöthigt ſieht.

Nach ſechsunddreißigjährigen Reiſen und Studien wünſchte ſelbſt der unſterbliche Sauſſure von neuem die Unterſuchung der Alpen beginnen zu können, unterſtützt von den Erfahrungen, deren Erwerbung er ſein Leben gewidmet hatte. Seither iſt mehr als ein halbes Jahrhundert verfloſſen und immer noch ſind wir in Verlegenheit, wenn man uns nach einer Ueberſicht der Hauptzüge der alpiniſchen Wiſſenſchaft fragt.

Die Denkmäler welche uns die Natur bewahrt hat, führen nicht über die Epoche des Lias zurück. Von der Beſchaffenheit der Erdoberfläche im Alpengebiet in früheren Epochen haben wir gar keinen Begriff. Während der Periode, welche zwiſchen der Ablagerung des Lias und derjenigen der letzten Kreideſtufen verfloſſen iſt, ſcheint dieſer Theil des europäiſchen Bodens keine beträchtliche Umwälzungen in ſeinem Relief erlitten zu haben. Ueberall entſpricht die Lagerung der Liasreihe der Schichtung des Macigno und beide Maſſen bilden ein faſt untheilbares Ganzes. Indeſſen unterſcheidet ſich dieſe Reihe von Jura-Kreide-Ablagerungen der Alpen und des ganzen mittäglichen Europa's beträchtlich von jener, welche ihr dem Alter nach in dem nördlichen Europa entſpricht. Man könnte ſie Sedimente nennen, welche in verſchiedenen Meeren und unter abweichenden Bedingungen abgeſetzt worden ſind.

Die wichtigsten Begebenheiten, welche die Bodenoberfläche in der Schweiz veränderten, haben sich zwischen der Epoche der Ablagerung des alpinischen Macigno und derjenigen der Molasse zugetragen. Nummulitenkalk und alpinischen Macigno findet man bis zum Gipfel der Kämme und in der Tiefe der Thäler, während sich dort keine Spur von Molasse zeigt. Zur Zeit, wo diese letztere Formation sich niederschlug, mußte das Alpensystem schon hervorgetaucht sein.

Die Einflüsse, welche ohne Zweifel während einer langen Dauer auf die alpinischen Sedimente eingewirkt, haben die ursprüngliche Natur der Gesteine modificirt und so theils in Magnesiahaltige (Dolomit, Kalk- und Chloritschiefer, Serpentin), theils in Glimmerführende und feldspathige Felsarten (Glimmerschiefer, Gneiß, Granit) umgewandelt.

Diese Vorgänge waren von einer Erhebung des Bodens und einer allgemeinen Aufrichtung der Schichten begleitet. In den Regionen, wo die metamorphischen Einflüsse mit der größten Energie einwirkten, bildeten sich diese räthselhaften fächerartigen Systeme und diese Vermischung von Feldspath-, und Quarzgesteinen mit Fossilenführendem Kalk, den wir oben erwähnten.

Diese Veränderungen, sowie die Spaltung des Bodens fanden in mehrfachem Sinne und zu verschiedenen Zeiten statt. Daher kommt es, daß die äußere Richtung der Ketten im Allgemeinen nicht mit dem Streichen der Schichten übereinstimmt. Es giebt nicht blos Längen- und Querthäler, es giebt auch Langenketten und querlaufende Ketten, diagonale Thäler und Ketten. Ihre Hauptrichtungen in der Schweiz sind folgende:

1) Von WSW nach ONO (genau genommen von W28° nach O28°N), parallel der Hauptrichtung der Alpen.

Beiſpiele ſind: die Kette zwiſchen den Diablerets und der Altels, das Hauptthal von Wallis und das Vorderrheinthal.

2) Von SW nach NO (genauer von W38°S nach O38°N), parallel der Richtung der Savoyer Alpen. Beiſpiele: das Centralgebirge des Finſteraarhornes und das des St. Gotthards, das obere Wallis und der Brienzerſee.

3) Von SSW nach NNO (genauer von W55°S nach O55°N), parallel dem Alpenſyſteme der Dauphiné. Beiſpiele: das Maſſiv des Montblanc, die italieniſchen Seen, die Vertiefung vom Brünig bis nach Küßnach, die öſtliche Rieſenkette.

4) Von SSO nach NNW (genauer von W60°N nach O60°S), nach Elie de Beaumont parallel dem Monte-Viso. Es iſt dies die Richtung, welche in den Schichten und den Zwiſchenthälern zwiſchen dem ſüdlichen Theile des Sankt Gotthard und dem oberen Engadin vorherrſcht.

Die Wirkungen, welche in dieſen und einigen andern Richtungen die Verwerfungen erzeugt haben, ſind mit der Zone der Alpen abgegrenzt und erreichen nicht einmal ihre nördlichen und ſüdlichen Grenzen. Die Bildung der den Alpen parallel laufenden Thäler und überhaupt die Bildung der alpiniſchen Thäler ſcheint jünger zu ſein als diejenige der Centralmaſſen und der Bergketten mit geneigten Schichten, denn ſie ſchneiden die Axe dieſer Erhebungen in ſchiefer Richtung.

An dem Ende dieſer Periode der Umwälzung finden wir das Gebiet der Alpen und die große über die Meeresfläche erhobene Ebene, welche jenes von Norden begrenzte. Aber dieſe Niederung war zum großen Theil mit Teichen und Süßwaſſer-Moräſten, in welchen die damaligen Landthiere ihr Grab fanden, bedeckt. Damals begann die Ab-

ſetzung der Molaſſe, dieſes Produktes der Eroſion oder des gegenſeitigen Abreibens der Felſen auf der Nordſeite der Alpen. Damals war die Nordſeite, wie heutigen Tages die Südſeite, wahrſcheinlich von einem Gürtel von Porphyr- und Serpentinfelſen begrenzt, welche zum Theil das Material zur Nagelfluh und Molaſſe geliefert haben. Die Bildung der auf der Molaſſe abgeſetzten Lager iſt das Reſultat einer neuen Meeresbedeckung der ſchweizeriſchen Ebene; aber die organiſchen Ueberreſte dieſer Periode beweiſen nichtsdeſtoweniger, daß zur Seite der Meeresküſte noch Teiche von Süßwaſſer oder Brackwaſſer beſtanden.

Eine neue Veränderung des alpiniſchen Bodens hatte Statt zwiſchen der Bildung der Nagelfluh und dem alten Diluvium. Es ſcheint dies eine Verwerfung zu ſein, welcher die Bildung vieler Thäler und Niederungen in den Alpen zuzuſchreiben iſt. Durch den Einfluß dieſer letzteren Erhebung wurde das alpiniſche Sekundärgebirge niedergedrückt und gegen die Tertiärgebilde hin eingezogen, und dieſe letzteren wurden erhoben, zerbrochen und nahmen eine mehr oder weniger geneigte Stellung ein. Wenn man einen Zuſammenhang dieſer Bewegung mit einer allgemeinen Erhebung des Alpenſyſtems über das Meeresniveau annimmt, ſo kann man ſich die Bildung der Eroſionsthäler in der Molaſſe zum Theil durch den Rücktritt der bedeckenden Waſſer erklären, welche jene ausgehöhlt hätten.

Eine lange Periode der Ruhe folgte ohne Zweifel dieſem Rücktritt der Gewäſſer; während dieſer Periode wurden alle Niederungen der Molaſſe durch die Anſchwemmungen alpiniſcher Maſſen, welche man mit dem Namen des alten Diluviums bezeichnet, bedeckt. Das Niveau der alten diluvialen Ströme, welches an mehreren Orten beinahe zweihundert Fuß über dem gegenwärtigen Niveau

der Flüsse ist, spricht zu Gunsten eines viel höheren Niveaus der Seen, in welche jene Ströme einmündeten. Diese Periode schließt mit der Ablagerung des neuen Diluviums und der Zerstreuung der großen erratischen Blöcke. Und wenn wir diese Zerstreuung der Bewegung von Eis, welches diese Blöcke und den sie umgebenden Gries in weite Entfernungen getragen hätte, zuschreiben dürfen, so muß man auch annehmen, daß während dieser ganzen nothwendig sehr langen Zeitdauer der Boden der Schweiz und mithin auch derjenige eines sehr großen Theiles von Europa unter klimatologischen Verhältnissen gestanden habe, wie sie jetzt ungefähr Feuerland und der antarktische Kontinent darbieten.

Spätere Bewegungen des Bodens bestimmten die relative Vertiefung der heutigen Bassins, welche unsere Flüsse aufnehmen, und die Wasserströme gruben sich ihr Bett in die beiden diluvialen Ablagerungen und in die Molasse bis zu ihrem gegenwärtigen Niveau ein.

I.

Topographiſche Skizze der Hochgebirgsgruppen.

Von Vogt.

Die nachfolgenden Blätter machen keinen Anſpruch auf weitſchweifige Vollſtändigkeit. Allein ich hielt für nützlich, ja ſelbſt nothwendig, ſie den Reiſen, welche in den ſpätern Capiteln dargeſtellt werden, vorauszuſchicken, da die eigentlichen Hochgebirgsgegenden, das Gebiet der Gletſcher, des Schnees und der am Boden kriechenden Vegetation, in den meiſten Handbüchern, Guides und Karten nur äußerſt dürftig zur Anſchauung gebracht wird. In das Herz des Gebirgs zu bringen, es gleichſam von innen heraus zu betrachten und nicht blos ſchüchterne Blicke durch einige halbgeöffnete Thore hinein zu werfen, iſt freilich nur Wenigen vergönnt; allein die Erfahrung der letzten Jahre beweiſt, wie ſehr der Geſchmack an ſolchen Reiſen zunimmt und wie in demſelben Maße auch die Gefahr, welche früher als drohendes Geſpenſt im Hintergrunde ſtand, mehr und mehr bei näherer Bekanntſchaft zuſammenſchwindet. Eine Anleitung, wie Gletſchererpeditionen auszuführen ſeyen, wird man nicht erwarten; — Umſtände und Zweck beſtimmen hier das Meiſte; das unumgänglich Nöthige ſind einzig gute Führer. Dieſe

wähle man aber nicht in der Klasse des gewöhnlichen Volkes, das mit dicken Büchlein voll guter Zeugnisse von Touristen aus aller Herren Länder vor den Wirthshäusern steht, und die Reisenden mit unverschämter Zudringlichkeit anfällt; — meist ein faul und unwissend Geschlecht, die nur die betretenen Pfade kennen, einige Bergspitzen zu nennen wissen, und wo sie im Zweifel sind, gleich mit einem Rothhorn, Grünhorn oder Schwarzhorn die Wißbegierde befriedigen. Gemsjäger, Hirten, Holzschläger und Leute solcher Art, die im Thale ansäßig sind, und nicht mit den gewöhnlichen Touristen gehen, suche man auf, man wird namentlich im Berner Oberlande unter diesen einen treuen, gutmüthigen Schlag treffen, der freilich seinen Vortheil nicht vergißt, dem es aber selbst Freude macht in den Bergen umherzuklettern, und von den höchsten Spitzen aus das Auge über die helmischen Gletscher schweifen zu lassen. Solche Führer zu haben, ist ein wahrer Schatz; ihrem Rathe überlasse man sich, was die äußere Einrichtung der Fahrt, die zu wählende Tageszeit ꝛc. betrifft, unbedingt; sie kennen die Vorzeichen des guten und bösen Wetters, und das letztere ist der einzige Feind, den man in den Hochgebirgen zu fürchten hat, wenn anders Kopf und Beine gesund und stark sind.

Die einzelnen Gebirgsgruppen, welche ich in den nachfolgenden Blättern betrachte, sind ziemlich willkührlich begränzt, wie es das Bedürfniß des Buches erheischte. Vieles kenne ich aus eigener Anschauung, anderes mußte nach den besten Quellen ergänzt werden, unter welchen ich besonders nennen darf: für das Berner Oberland, Studers topographische Mittheilungen, mit äußerst genauen Zeichnungen der Panoramen verschiedner Hochpunkte; für den Monte Rosa: Fröbels Wanderungen in den nordwestlichen Thälern von

Erin, Turtmann, Einfisch und Zermatt; Engelharts Schilderungen, mit herrlichem Atlas; Welden's Mittheilungen über den Monte Rosa, nur für die südlichen Thäler brauchbar; Schotts Untersuchungen über die gleichen Thäler; für Monte Rosa und Montblanc: **Saussure** und **Forbes Travels through the Alps.** Der Weiß'sche Atlas für das Berner Oberland, Fröbels Kärtchen für die Nordseite, Weldens und die neue Karte von Piemont von dem Turiner Generalstabe, für die Südseite des Monte Rosa, sind bis jetzt noch immer das Beste, was man über die Topographie dieser Gebirge besitzt.

Eine neue Generalkarte der Schweiz, welche Hr. Osterwald, der rühmlichst bekannte Verfasser der Karte des Kanton's Neuenburg, herauszugeben beabsichtigt, wird dem Bedürfniß, eine genaue Reisekarte zu haben, abhelfen; es ist dies um so schätzbarer, als die von dem eidgenössischen Generalstabe unternommene nur sehr langsam vorrückt, und die Keller'sche, so gut sie auch in den gewöhnlich besuchten Gegenden seyn mag, doch als Rathgeber für das eigentliche Hochgebirg gänzlich unbrauchbar ist.

Die Mittheilungen über das Berner Oberland mußten in jeder Beziehung vollständiger werden, als die über den Monte Rosa und den Montblanc, da diese beiden Gebirgsstöcke auch in den Reisen selbst weniger nachhaltig berührt werden; — das Berner Oberland und der Montblanc sind zudem in ihren Einzelheiten weit besser bekannt, als das Massiv des Monte Rosa, obgleich letzteres an großartiger Majestät bei weitem die beiden anderen hinter sich zurückläßt. Jetzt beginnen die Touristen allmählich, sich ihm zu zuwenden, möge die Wissenschaft vor ihnen das reiche Feld, das ihr dort noch offen steht, ausbeuten.

Gruppe der Berner Gebirge.

Der Berner verſteht unter der Bezeichnung „Oberland" den ganzen Theil ſeines Kantons, welcher ſüdlich von Thun aus ſich bis zu der Waſſerſcheide zwiſchen Aar- und Rhonegebiet erſtreckt. Bekanntlich bildet dieſe Waſſerſcheide auch die politiſche Grenzlinie zwiſchen Bern und Wallis, und auf den Karten zieht ſich ein langer Strich von dem Suſtenhorne und der Grimſel im Oſten, bis zum Sanetſch und den Diablerets im Weſten über beeiſte Hörner und unwirthbare Felswüſten, die nur hie und da von einigen Hochpäſſen durchbrochen werden. Südlich von dieſer Linie iſt für den Berner kein Oberland mehr; da befindet er ſich auf Walliſer Grund und Boden. Allein wahrlich, wo die Politik ſcheidet, da bindet die Natur und hier namentlich, in den Hochregionen des Berniſchen Eismeeres wird kein Menſch um die Grenzen zanken wollen. Welchen Nutzen hätte man auch davon? Die Gletſcher ſind wohl fruchtbare Felder für die abſtrakte Wiſſenſchaft, allein in praktiſcher Hinſicht ſind ſie ein nothwendiges Uebel und Keiner wird den Andern um ihr Beſitzthum beneiden. Wir kümmern uns deßhalb hier um keine politiſchen Grenzen, ſondern ziehen die unſeren ſo, wie die Natur ſelbſt ſie gegeben zu haben ſcheint, und zunächſt in ſolcher Erſtreckung, als es zum Verſtändniß der nachfolgenden Reiſen in den Centralalpen nöthig iſt.

Die nördliche Grenzlinie unſeres Gebiets beginnt bei Thun, läuft mit dem Thuner und Brienzerſee nach Oſten, und folgt dem Laufe der Aar bis nach dem Becken von Im-Grund, von wo aus wir längs der Aar von Norden nach Süden bis zur Grimſel hin anſteigen. Hier überſteigen wir die Waſſerſcheide der Mayenwand und folgen dem Laufe

der Rhone bis Leuk, wo wir uns wieder nordwärts wenden und von der Gemmi aus dem Kanderthale folgend, an unserem Ausgangspunkte Thun wieder anlangen. Die auf solche Weise umschriebene Gegend umfaßt jene herrliche Alpenkette, zu welcher von allen Seiten her Touristen und Bewunderer der Naturschönheiten herzuströmen; sie umfaßt zugleich eine geologisch in sich abgeschlossene Gruppe, die Gruppe des Finsteraarhorns, mit ihren nördlichen und südlichen Abhängen, und mit den beiden Hauptpässen zwischen Bern und Wallis, der Grimsel und der Gemmi an beiden Enden.

Die alte Stadt Thun liegt malerisch am Ausflusse der Aar aus dem Thunersee, dessen Becken mit demjenigen des Brienzersees nur ein und dasselbe ist, wenn gleich beide durch die Ebene des Bödeli, worin die beiden Dörfer Interlaken und Unterseen liegen, in der Erstreckung von einer Stunde Weges etwa getrennt werden. Das Thal zieht sich im Ganzen von Westen nach Osten hinauf, die vorspringende Nase, Leissigen gegenüber, bedingt eine Einlenkung nach Süden hin. Nördlich wird der Thunersee von einem langen Bergrücken begrenzt, der in den Sandsteingipfeln der Ralligenstöcke seine größte Höhe erreicht, und von dem aus namentlich das Justisthal, welches bei Merligen an dem Thunersee sich öffnet, und das durch seine prächtigen, rothen Granitfündlinge merkwürdige Habkerenthal nach dem Bödeli hin abfallen. Das Habkerenthal wird westlicher Seits von der an der Nase und dem Beatenberge auslaufenden Kette der Ralligenstöcke, südwestlich von dem Harder begrenzt, dessen sonnige Alpenweiden namentlich den Schmetterlingsjägern von Interlaken wohl bekannt sind. Mit diesem Harder beginnt nun eine ziemlich einförmige, von Südwest nach Nordost streichende Bergkette, der Brienzergrat, der in seiner erhabensten Spitze,

dem Brienzer Rothhorn, eine Höhe von 7900 Fuß erreicht. Die Alpenweiden des Brienzergrates fallen steil hinab in den See, und nur an einigen Stellen, wie bei Rinkenberg und weiter bei Brienz, bietet das Gelände einigen Raum zur Anlage einzelner Dörfer. Ein tiefer Einschnitt in dem Kamme gestattet nordwärts zwischen Brienz und Meyringen einen leichten Uebergang über den Brünigpaß hinüber nach Lungern im Canton Unterwalden.

In unmittelbarer Nähe sanfter, wenn auch später zu bedeutenderen Höhen ansteigend, stellt sich das linke oder südliche Ufer des Beckens vom Thunersee dar. Ein fruchtbares Thalgelände, an einigen Orten selbst versumpft, zieht sich von Thun an gegen die letzten Ausläufer der Stockhornkette hin, welche das Simmenthal nördlich begrenzen. An der Südspitze dieses Thales steht die gewaltige Pyramide des Niesen, bis zu ihrer 7253 Fuß hohen Spitze von Weiden bedeckt, während ihm gegenüber das Stockhorn 6767 Fuß hoch, nackt und kahl emporragt. Beide Ketten tragen keine Gletscher, nur in kalten Sommern hält sich hie und da der Schnee an schattigen Orten.

Die Höhe von Aeschi, ein langgezogener sanfter Rücken beginnt schon an dem westlichen Ende des Sees in der Nähe von Gwatt, zieht sich längs des ganzen südlichen Ufers stets an Höhe zunehmend hinauf, und erreicht endlich in dem Abendberge über Dättlingen eine Höhe von 6000 Fuß. Sie schnitt früher den gewaltigen Bergstrom, die Kander, ganz von dem Thunersee ab, so daß er erst weit unterhalb Thun in die Aar mündete; der vielen Ueberschwemmungen wegen durchstach man den Bergrücken, und jetzt mündet der Strom in der Nähe des Thurmes von Sträflingen in den See, wo er schon mit seinen Geschieben ein bedeutendes Delta gebildet hat. Die Kander be-

zeichnet die westliche Grenze des von uns umschriebenen Gebietes; dem Kanderthale folgend steigt man in südlicher Richtung zur Gemmi hinan.

Durch das Massiv des Rieſen wird das Kanderthal anfangs etwas von Westen abgedrängt, steigt aber dann, sich erweiternd, gerade nach Süden auf. Bei Müllinen zweigt sich ein kleines Seitenthal, das Suld-Thal, in südöstlicher Richtung ab, und zieht sich zwischen dem Abendberg östlich und dem Dreispitz westlich bis zur 8500 Fuß hohen Schwalmern hinan. Ein wilder Geispfad führt aus dem Hintergrunde dieses Thälchens zwischen Schwalmern und Abendberg hinüber in das Saretenthal, welches bei Unspunnen in das Bödeli ausmündet.

Ein zweites weit bedeutenderes Seitenthal des Kanderthales, das Kienthal, zweigt sich oberhalb Richenbach bei Schwenden ab, und läuft parallel mit dem Suldthal nach Südosten. Bei Kien theilt es sich in zwei Arme, der eine westlich gerichtete findet in dem Schilthorn sein Ende. Aus diesem Arme des Kienthals führt ein Gemsjägerpfad zwischen der Schwalmern und dem Schilthorn durch über einen wilden Felsgrat hinab gen Eisenfluh im Lauterbrunnenthal. Der Hauptast des Kienthales aber setzt die ursprüngliche südwestliche Richtung bis zu dem Gespaltenhorn fort, wo der von diesem Felsstock und von dem westlichen Abhange der Blümlisalp (11,393 Fuß) heruntersteigende Gamschigletscher den Hintergrund des Thales ausfüllt. Zu beiden Seiten des Gespaltenhorns, westlich an der Blümlisalp, östlich an dem Mittaghorn kann man den Grat des Gespaltenhorns überklettern, um entweder westlich auf den Tschingelgletscher im Hintergrunde des Ammertenthales zu gelangen, oder östlich über den Kandergletscher in das Gasterenthal hinabzusteigen.

Von Schwenden und Wengi aus bedarf es nur einer halben Stunde, um zu der Theilung des Kanderthales bei Frutigen zu gelangen. Nach Südwesten hin steigt das Thal von Adelboden, nach Süden das Kanderthal in die Höhe. Bei Kandersteg selbst öffnet sich das kurze Oeschinenthal, dessen Hintergrund ein See erfüllt, welcher von dem Oeschinengletscher, der von der Blümlisalp und dem Doldenhorn (11,287 Fuß) her nach Norden herabsteigt, genährt wird. Die alten Moränen dieses Thales deren namentlich eine von ungeheurer Größe dem Wirthshause von Kandersteg gegenüber steht, zeigen, daß der Oeschinengletscher einst bis in das Kanderthal hinunter reichte.

Die Verlängerung des Kanderthales würde genau auf den gewaltigen Gebirgsstock der Altels, (11,432 Fuß) den letzten der Bernergruppe, treffen. Nach Osten zweigt sich das Gasterenthal ab, ein wildes Bergthal, nördlich von der Blümlisalp, südlich von der Altels begränzt und im Hintergrunde von dem Kander oder Langengletscher erfüllt, aus dem die Kander entspringt. Ehe der Weg über die Gemmi vollendet war, umging man häufig die Altels auf der östlichen Seite, um zwischen ihr und dem Tschingelhorn über den Grat hinüber nach Ferden im Lötschenthale zu gelangen; jetzt folgen nur noch Gemsjäger diesem Pfade. Der jetzt gebahnte, im Jahr 1737 angelegte Weg lenkt wenig nach Südwesten fort an der Altels und dem Rinderhorn vorbei nach dem unwirthlichen Plateau des Daubensee's, von wo man in wenigen Minuten die Höhe des Gemmipasses, 6985 Fuß hoch über dem Meere, erreicht. In senkrechtem Absturz fällt von hier die Felswand nach Bad Leuk ab.

Das Kanderthal von Thun her bis zur Gemmi bildet so die westliche Grenze der Finsteraarhorngruppe, und von

ihm aus hauptsächlich bieten sich die leichtesten Wege zur Besteigung der Blümlisalp, der Altels, so wie zur Untersuchung des Oeschinen- und Tschingelgletschers, die von Kandersteg aus leicht in wenig Stunden erreicht werden. Die einzelnen Pässe, welche alle, mit Ausnahme des Gemmipasses nur Gemspfade sind, führen aus dem Gasterenthal in das Lötschenthal über den Altelsgrat, über den Tschingelgletscher ins Ammertenthal, aus dem Kienthal über den Gespaltengrat ins Ammertenthal, an dem Schilthorn und der Schwalmern her in das Lauterbrunnenthal, aus dem Suldthal in das Saretenthal. Die trennenden Ketten, deren Gräte überschritten werden, verfolgen zwei Richtungen, eine von Südost nach Nordwest bedingt besonders die südlichen Seitenthäler des Kanderthales; ihr folgt die Kette, welche vom Gespaltenhorn durch das Schilthorn und die Schwalmern nach dem Abendberge hin ausläuft; während das Massiv des Doldenhorns, der Blümlisalp, des Gespaltenhorns in fast Ostwest-Richtung der Kette der Altels und des Tschingelhorns parallel läuft.

Kehren wir aus dem Kanderthale wieder nach unserem Ausgangspunkte Thun zurück und folgen wir hier dem Seebecken, so gelangen wir an dem Ausgange desselben zu dem reizenden Plateau, das Bödeli genannt, wo Interlaken seine Gasthöfe und Pensionen, seine Nußbaumalleen, kurz Alles, was es hat, dem Fremden bietet. Gen Süden öffnet sich hier ein enges Thal, in dessen Hintergrund die Jungfrau „in Ewigkeit verschleiert sitzt.“

Wir folgen der brausenden Lütschine und treten bei Gsteig in das Lauterbrunnenthal, dessen Eingang westlich von der Sulek, östlich von den letzten Ausläufern der Faulhornkette, die südlich den Brienzersee begränzt, gebildet wird. Gen Westen hin öffnet sich das kurze felsige

Saretenthal, vom Abendberg und der Schwalmern eingefaßt. Bis nach Zweilütschinen hin, wo die beiden Lütschinen, östlich die von Grindelwald, südlich die von Lauterbrunnen zusammenfließen, behält das Thal einige Breite, dann aber setzt es genau nach Süden hin fort, ein schmaler Riß zwischen dem Mürrengrat, als dessen höchster Gipfel das Schilthorn erscheint, und der Hunnenfluh, die als Wengernalp sich nach dem Hintergrunde gegen die Jungfrau hinzieht. Der Staubbach hängt seinen weißen Schleier über die senkrechten Wände herab; an ihm vorbei zieht sich das Thal, fast in gerader Linie südlich streichend, bis zu der Stellifluh, dem Fuße der Jungfrau hin, wo es sich in zwei Arme theilt. Oestlich streicht am Fuße der Jungfrau, zwischen ihr und der Wengernalp eingeengt, ein trostloses Felsenthal, das Trümmletenthal, in dessen Schoß die Lavinen der Jungfrau niederdonnern. Nach Westen hin öffnet sich, hinter Trachsellauinen, das Ammertenthal nördlich von der Kette des Gespaltenhorns, südlich von jener Reihe starrer Schneekolosse begränzt, die sich in gewaltigen Bogen südwestlich von der Jungfrau aus gegen das Tschingelhorn hinziehen. Der Tschingelgletscher im Hintergrunde erlaubt den Uebergang nach dem Gasterenthale, dem obersten Zuflusse des Kanderthales.

Der Pässe aus dem Lauterbrunnenthale sind nur wenige: nach Westen hin, am weitesten südlich, der Pfad über Eisenfluh nach dem Kienthale, so wie ein zweiter aus dem oberen Theile des Kienthales nach Steckelberg unterhalb Trachsellauinen, und endlich der über den Tschingelgletscher nach Gastern. Nach Osten hin führt ein vielbesuchter Weg von Lauterbrunnen aus, über die Wengernalp oder die kleine Scheidegg, vor den Kolossen der Jungfrau, des Mönchs

und des Eigers vorbei, nach dem Grindelwaldthale. In das Trümmletenthal verirrt sich selbst der Gemsjäger nicht.

Das Lauterbrunnenthal führt schon mehr in das Herz des Gebirges, zu dem Fuße der Jungfrau, des Breithorns und anderer, aber bequeme Zugänge zu der Gletscherregion bietet es deßhalb doch nicht. Ueberall kehren die Felshörner ihre steilen, abgerissenen, senkrechten Wände entgegen und die Ersteigung ihrer Spitze von hieraus ist eine reine Unmöglichkeit. Als Krone des Gebirges steht hier die Jungfrau, 12,872 Fuß hoch, in der geraden, südlichen Verlängerung der ursprünglichen Thalrichtung. Man hat versucht, sie von Trachsellauinen aus zu ersteigen, man drang bis zum Hintergrunde eines wüsten Felsentobels auf ihrer westlichen Seite, dem Rotthale vor, allein hier fanden sich so entsetzlich steile Firnwände, daß nicht einmal ein Versuch zu ihrer Ueberwältigung gemacht wurde.

Von der Jungfrau aus zieht sich ein einziger scharfer Grat in südwestlicher Richtung bis zu dem Tschingelhorn hin, über dessen einzelne Spitzen die größte Verwirrung herrscht. Die Hirten und Aelpler selbst verwechseln die einzelnen Namen, und so ist es an der Wissenschaft, diese zu berichtigen und zu stereotypiren. Es folgen sich von Ost nach West: Gletscherhorn, Elmenfluh, Mittaghorn, Großhorn, Breithorn und Tschingelhorn, und von allen steigen steile, zerklüftete Gletscher herab, über welche kein menschlicher Fuß klettern könnte. Besonders auffallend sind: der Schmadrigletscher zwischen Großhorn und Breithorn mit dem herrlichen Wasserfalle gleichen Namens, und der Breithorngletscher zwischen diesem und dem Tschingelhorn.

Bei Zweilütschinen öffnet sich das nach Osten hin sich erhebende Thal der Lütschine, welches sich, sobald man an dem Massiv der Hunnenfluh vorbeigegangen ist,

zu dem schönen Grindelwaldthale erweitert. Im Allgemeinen dem Zuge nach Osten folgend, erhebt sich dies immer mehr und mehr, bis es in der vielbesuchten Passage der Scheidegg (6238 Fuß) mit dem Reichenbachthale zusammentrifft. Das Grindelwaldthal läuft, mit seiner Fortsetzung, dem Reichenbachthale, fast parallel dem Becken des Brienzersee's, und zwischen beiden erstreckt sich der Faulhorngrat mit seiner höchsten Spitze, dem Schwarzhorn und der Wildgerst, 8,932 Fuß über dem Meere. Nach Norden hin gegen den Brienzersee, fällt auch dieser Grat steil ab, und die Wege von Iseltwald oder dem Gießbache her nach dem Faulhorn (8281 Fuß) gehören zu den steilsten, die man in den Voralpen findet. Von dem Grindelwald her oder von der Scheidegg aus sind die Wege nach dem, durch seine herrliche Aussicht auf die gegenüberstehende Kette der Wetter- und Schreckhörner bekannten Faulhorn weit weniger beschwerlich. Nur einige kleine Eisansammlungen, der Blaugletscher z. B. krönen diesen Gebirgskamm in der Nähe der Wildgerst.

Nach Süden hin ist das Grindelwaldthal von den weit höheren und vergletscherten Massiven des Eiger, des Schreckhorns und der Wetterhörner begränzt. Der Eiger, 12,268 Fuß hoch, starrt mit einer senkrechten Felswand, die weit vor den andern Gipfeln vorspringt, in das Thal herab, neben ihm ergießt sich der untere Grindelwaldgletscher durch einen wilden Tobel, der westlich vom Zäsenberg, östlich vom Mettenberg begränzt ist. Ein weites Eisfeld dehnt sich in seinem oberen Theile aus, und da von hier aus manche jetzt zuweilen betretene Gletscherpfade nach den Eisströmen des westlichen und südlichen Abhanges der Alpen führen, so verdient das Gebiet des unteren Grindelwaldgletschers eine nähere Betrachtung.

Den nordwärts in das Thal vorſpringenden Eiger verbindet ein hoher, ſüdweſtlich ſich ziehender Felsgrat mit dem 12,660 Fuß hohen Mönch, dem unmittelbaren Nachbarn der Jungfrau. Ein anderer gen Weſten hin ſtreichender Kamm, derjenige der Grindelwalder-, Vieſcher- oder Walcherhörner, zeigt eine Menge von Spitzen, die namenlos und unbeſtimmt ſind, alle aber wohl 11,000 Fuß Höhe überſteigen. Nur in unmittelbarer Nähe des Mönchs iſt dieſer Kamm etwas tiefer eingeſchnitten, ſo daß man an dieſer Stelle nach dem großen Aletſchgletſcher hin vordringen kann. Stets nach Weſten ſich hinziehend, erreicht dieſer Grat der Walcherhörner endlich das Finſteraarhorn, und ſchwingt ſich in dieſem Gipfel zu einer Höhe von 13,234 Fuß empor. In der Nähe des Finſteraarhorns, doch etwas nördlich von dieſem, ſchließt ſich an den Walchergrat ein nördlich ſtreichender Felskamm, der Strahleckgrat an, welcher in der Fortſetzung ſeiner Richtung auf den ſüdlichen Abfall der Schreckhörner (12,560 Fuß) trifft und an der Vereinigung mit dieſen eine tiefe Einſattelung bietet, worüber hinaus man auf den Strahleckgletſcher, einen Zufluß des Finſteraargletſchers, und ſo auf den Unteraargletſcher gelangen kann. Der Kamm der Schreckhörner ſelbſt läuft von dieſem Vereinigungspunkte in nordweſtlicher Richtung in den, unmittelbar aus dem Grindelwaldthale ſich erhebenden Mettenberg aus, welcher das Tobel des unteren Grindelwaldgletſchers von dem oberen trennt. So wird nördlich von dem Eiger, weſtlich vom Walchergrate, ſüdlich von dem Strahleckgrate und öſtlich von dem Schreckhornkamme ein längliches Viereck umſchloſſen, deſſen Schooß von Eis und Firn erfüllt iſt, und als deſſen Thalmündung der untere Grindelwaldgletſcher erſcheint. Ein von der Mitte des Walchergrates nach Norden herabſteigender Kamm theilt

dies Firnfeld in zwei Theile; der nördliche, dem Eiger und Mönch angeſchmiegte heißt das Kalli; er mündet durch den entſetzlich zerriſſenen Kalligletſcher in den Hauptgletſcher ein und trennt ſo den oberen Zäſenberg von den übrigen unvergletſcherten Kämmen ab; der ſüdliche, an Finſteraarhorn und Schreckhorn angeſchmiegte Theil behält den Namen des Grindelwaldgletſchers. In mannigfacher Richtung iſt das Firnfeld des Grindelwaldgletſchers durchkreuzt worden; über die Strahleck, wie man vorzugsweiſe den tieferen, an das Schreckhorngrat angelehnten Sattel nennt, führt jetzt ein ſchon oft betretener Gletſcherpfad nach dem Aargletſcher; über das Kalli und den Walchergrat hat man verſucht nach dem Gipfel der Jungfrau hin vorzudringen, allein obgleich die Beſteigung dieſer Schneefirſte einmal auf dieſem Wege gelang, ſo iſt doch zu ſolcher Unternehmung der ſpäter zu betrachtende Weg über den Aletſchgletſcher bei Weitem vorzuziehen. Ueber den ſüdlichen Theil des Walchergrates an dem Finſteraarhorn vorbei nach dem Vieſchergletſcher hin zu klettern, hat noch Niemand unternommen, eben ſo wenig als die Ueberſteigung des Schreckhornkammes, um auf das Firnfeld des oberen Grindelwaldgletſchers zu gelangen.

Eine halbe Stunde aufwärts von Grindelwald öffnet ſich hinter dem Mettenberge ein zweites Tobel, deſſen Tiefe von dem oberen Grindelwaldgletſcher ausgefüllt iſt. Sein oberes Firnfeld iſt, obgleich der Gletſcher weit mächtiger ſcheint als der untere, dennoch weit beſchränkter. Es wird weſtlich durch den Schreckhorngrat, der in dem Mettenberge ſein nördliches Ende findet, von dem unteren Grindelwaldgletſcher, ſüdlich durch einen, etwa 9000 Fuß hohen, vergletſcherten Kamm, deſſen Uebergang noch nicht verſucht wurde, von dem Lauteraararme des Unteraargletſchers, öſtlich durch den Kamm der Wetterhörner, die gegen

das Wellhorn hin in nördlicher Richtung ſich weiter ziehen, von dem Roſenlauigletſcher getrennt. So bildet auch dies Firnfeld ein unregelmäßiges Viereck, in deſſen nordweſtlicher Ecke der Mettenberg, in der ſüdweſtlichen das Schreckhorn, in der ſüdöſtlichen der Berglistock und das Wetterhorn (11,453 Fuß) und in der nordöſtlichen das Wellhorn ſtehen. Der Zugang zu den Hochſpitzen und inneren Eismeeren des Gebirges iſt kaum von dem oberen Grindelwaldgletſcher aus zu wählen, da Schreckhorn und Wetterhorn von dieſer Seite her faſt ſenkrechte Felswände darbieten, und der Uebergang über den Lauteraargrat, den einzig practikabeln, der Mühe nicht lohnt, indem man die Gegenden hinter demſelben (die Umgegend des Lauteraargletſchers und dieſen ſelbſt,) leichter von dem Unteraargletſcher aus beſucht.

An dem Ausgange des oberen Grindelwaldgletſchers führt in einiger Entfernung der Weg des Thales in nordöſtlicher Richtung nach der großen Scheidegg zu einer Höhe von 6238 Fuß. Hier endet das Grindelwald. Ein von dem Wellhorn herab, gegen die Kette der Wildgerſt hinziehender Kamm trennt es von dem Reichenbachthale. Ueppige Weiden bedecken die Scheidegg, über welche im Sommer täglich Schaaren von Touriſten ziehen, die theils in den Thälern bleiben, theils von hier aus in öſtlicher Richtung nach dem Faulhorne emporziehen. Wir folgen ihnen durch das Thal hinunter, um von unſerem Ausgangspunkte Interlaken aus dem Becken des Brienzerſee's oder, wie ihn die Oberländer nennen, des oberen See's (im Gegenſatze zum Unterſee, womit ſie den Thunerſee bezeichnen) zu folgen.

War der Thunerſee, früher Wendelſee genannt, von Südweſt nach Nordoſt orientirt, ſo bildet der Brienzerſee ein von Nordweſt nach Südoſt gerichtetes längliches Viereck,

in der Art, daß beide Seen mit dem Bödeli dazwiſchen einen zierlichen, nach Norden offenen Bogen bilden. Nördlich fallen in den Brienzerſee die einförmigen Gehänge des Brienzergrates, ſüdlich die ſteilen Felſen der Faulhornkette, über welche mannigfache Waſſerfälle, unter andern der maleriſche Gießbach herabſtürzen.

An dem Einfluſſe der Aar in den Brienzerſee beginnt das herrliche Haslithal, dem wir in anfangs öſtlicher Richtung bis nach Meyringen aufwärts folgen. Nördlich wird es begränzt von der als Hasliberg fortgeſetzten Kette des Brienzergrates, über welche der 3580 Fuß hohe Brünigpaß nach Lungern hinüberführt. Südlich ſtarren die nackten Wände der öſtlichen Ausläufer der Faulhornkette, und zahlreiche Waſſerfälle, vom Oltſchibach bis zum Reichenbach, ſtürzen in den breiten ebnen Thalboden herab. Bei Meyringen öffnet ſich dieſer in weitem Circus und nimmt hier den Reichenbachthal auf, welchem folgend wir in ſüdweſtlicher Richtung nach dem Roſenlauigletſcher und ſeinen Firnthälern vordringen.

Der Reichenbach hat ſeinen Urſprung auf dem ſüdlichen Abhange der Faulhornkette in der Nähe des Schwarzhorns. Ein Hauptzufluß iſt der dem Roſenlauigletſcher entſtrömende Bach. Das Thal ſelbſt iſt eng, tief eingeſchnitten und läuft ohne nördliche Nebenthäler bis zur Scheidegg hinan, wo es mit dem Grindelwaldthale zuſammentrifft.

Der Roſenlauigletſcher, bekannt durch ſeine romantiſche Schönheit, die Klarheit und Bläue ſeines Eiſes, dringt in faſt nördlicher Richtung aus einem kleinen Firnthale hervor, deſſen Grenzen und Beſchaffenheit noch nicht ſo genau bekannt ſind, als es wünſchenswerth wäre. Nördlich wird dies Firnthal durch die Wellhörner von dem Reichenbachthale und der Scheidegg getrennt, weſtlich ziehen ſich in

langem Grate die 4 Pyramiden der Wetterhörner hin und theilen durch den sie verbindenden Hochkamm das Firnthal von dem unteren Grindelwaldgletscher, südlich scheint ein bedeutendes, zwischen Berglistock und Ränfferhorn ausgespanntes Hochplateau den Gletscher mit dem jenseits gelegenen Gaulifirn zu verbinden und von diesem aus, durch das Tossenhorn, Gstellihorn uud die Engelhörner sich fortsetzend, den Gletscher von dem Urbachthale zu trennen. Auf diese Weise wird ein nach Norden geöffnetes, fast birnförmiges Thal zusammengesetzt, als dessen Ausfluß der Rosenlauigletscher erscheint.

Vor allen Dingen sind es die Ketten der Wetter- und Engelhörner, welche für den Geologen das größte Interesse darbieten; die Wetterhörner, weil zwischen ihren Pyramiden durch die Grenze des Kalkes und Granites zieht, und so den thatsächlichsten Beweis liefert, daß hier wenigstens das Relief der Gegend in größtem Theile unabhängig von der geognostischen Beschaffenheit ist; die der Engelhörner, weil an ihrer von Nord nach Süd streichenden Kette, die sich durch das Gstelli- und Tossenhorn bis zum Ränfferhorn hinzieht, die merkwürdigsten Wechsel zwischen Kalk und Granit vorkommen. Die günstigste Gelegenheit zur Beobachtung dieser Verhältnisse bildet der Urbachsattel, eine tiefe Einsenkung am Fuße des Gstellihornes, welche einen beschwerlichen Uebergang von dem Rosenlauigletscher nach dem Urbachthale bietet. Zur Besteigung des Wetterhornes, so wie des Tossenhornes bietet der Rosenlauigletscher den bequemsten Zugang dar, indem man ohne Zweifel vom Rosenlauibad aus in einem Tage die Spitze der Pyramide des Wetterhornes erreichen kann. Der Uebergang über das, wahrscheinlich zwischen Wetterhorn, Berglistock und Ränfferhorn ausgespannte Hochplateau nach dem Gauli-

gletſcher wurde noch nicht verſucht, dürfte aber dem gewandten Bergſteiger keine großen Schwierigkeiten in den Weg legen. Von dem Toſſenhorne, dem Ränfferhorne und dem noch weiter nach Süden ſtehenden Hangend-Horne, welches in keiner Beziehung zum Roſenlauigletſcher ſteht, hängen öſtlich kleine Gletſcher herab, die aber den Boden des Urbachthales nicht erreichen, während ihre Schneehalden weſtlich dem Roſenlauifirn und ſüdlich dem Gaulifirn zufließen.

In geringer Entfernung von Meyringen aufwärts ſchließt ſich das Aarthal durch einen queren niedrigen Kalkſattel, das Kirchet genannt, gänzlich ab. Es verbindet dieſer Sattel die auf der weſtlichen Seite auslaufende Kette der Engelhörner, mit dem öſtlich gegenüber ſtehenden Laubſtocke. Die Aar hat ihren Weg, durch den Aarſchlund, einen tiefen Hebungsriß thalabwärts gefunden, nachdem ſie das herrliche Becken von Hasli im Grund, welches unmittelbar hinter dem Kirchet ſich ausbreitet, durchſtrömt hat. In dies Becken öffnen ſich links wie rechts einige Seitenthäler, von Oſten her das Engſtlen- und Gadmenthal, von Weſten das Urbachthal. Die beiden erſten fallen außerhalb des Kreiſes, den wir uns gezogen, das Engſtlenthal führt nordweſtlich nach dem 10,740 Fuß hohen Titlis hin, wo es durch das 6390 Fuß hohe Engſtlenjoch nach dem Aathale und namentlich nach Engelberg im Canton Unterwalden führt, während das Gadmenthal, in weſtlicher Richtung fortſchreitend, auf den 6920 Fuß hohen Suſtenpaß trifft, über welchen eine, früher fahrbar gemachte, jetzt aber zerfallene Straße nach Waſen im Reußthale an der Gotthardsſtraße führt.

Die Gadmenfluh und einige andere Hörner in dem Hintergrunde dieſes Thales ſind dem Geologen, ihrer Kreide-

petrefakten wegen, wohl bekannt; weniger iſt das Maſſiv der Triftengletſcher und das ganze, vom Mährenhorn und Suſtenhorn ausgehende Maſſiv, welches das Oberhasli von den Seitenthälern des Reußthales trennt, in ihren Einzelheiten durchſtreift.

In ſüdweſtlicher Richtung öffnet ſich in das Becken von Hasli im Grund das Urbachthal, trotz der mannigfachen Naturmerkwürdigkeiten, die es einſchließt, nur wenig beſucht und den Touriſten namentlich kaum dem Namen nach bekannt. Die Thäler von Gadmen und Engſtlen ſpalten ſich bis auf den Grund des Aarthales; die weſtlichen Seitenthäler dagegen, wie Roſenlaui- und Urbachthal, öffnen ſich in bedeutender Höhe über der Thalſohle des Hasli und man ſteigt erſt eine geraume Strecke an ſteilen Felswänden hinan, ehe man in die Thalmündung eintritt. Das Urbachthal wendet ſich anfangs ſüdweſtlich, um zwiſchen Laubſtock und Pfaffenkopf einzudringen, dann aber ſtreicht es, einmal hinter der Kette des Rizlihornes, welches die weſtliche Wand des Aarthales bildet, angelangt, dieſem letzteren parallel nach Süden, um endlich, von neuem nach Weſten ſich drehend, in dem weiten Firnthale des Gauligletſchers ſeine höchſte Erhebung zu erreichen. Es bieten ſich hier manche verwickelte topographiſche Verhältniſſe dar, welche noch nicht durch hinreichenden Beſuch der betreffenden Lokalitäten gelöſt ſind.

Der Nordrand des Urbachthales wird von der Kette der Engelhörner, als deren vorderſter Vorſprung der Pfaffenkopf über Imgrund ſich darſtellt, dem Gſtellihorn, dem Toſſen- und Ränfferhorn gebildet. Von den beiden letzteren ſteigen einige kleine Gletſcher herab, welche indeß die Thalſohle bei weitem nicht erreichen. Vom Ränfferhorn zieht ſich ein ſcharfer Felsgrat nach Süden, um in dem

hangenden Horn zu endigen, um welches letztere, wie um einen vorſpringenden Sporn, das Thal ſich dreht. Auf der weſtlichen Seite dreht ſich die Kette des Rizlihornes, mit dem Laubſtocke beginnend, und den Oſtrand des Haslithales bildend, in entſprechender Weiſe, um in der Nähe des Rothhornes an die vom Bergliſtock und Ewigſchneehorn herkommende Kette der Miſelen, welche das Firnthal in ſüdlicher Richtung begränzt, ſich anzuſchließen So wird ein ungemein ausgedehntes Firnfeld gebildet, welches diejenigen der beiden Aargletſcher an Größe übertrifft. Kaum daß es bis jetzt einigemal von dem Aargletſcher aus betreten wurde. Man ſteigt etwa zwei Stunden von Imgrund aus bergan, bis man an den Fuß des Gſtellihornes gelangt, wo der Urbachſattel hinüber nach dem Roſenlauithale führt. Dann führt die Thalſohle in weitem Bogen um das Toſſenhorn, Ränfferhorn und hangende Horn herum, deren Schneewände nirgends bis auf den Boden reichen, und jetzt erſt trifft man auf das Thalende des großen Gauligletſchers. Nördlich dominirt dieſen das hangende Horn, ſüdlich das Rizlihorn. Das Hochplateau zwiſchen Bergliſtock, Wetterhorn und Ränfferhorn, welches letztere in der Nordecke des Urbachfirns ſteht, bietet einen leichten Uebergang nach dem Roſenlauigletſcher dar. Der lange, von Oſt nach Weſt ſtreichende Grat, der in den Wetterhörnern beginnend durch den Bergliſtock, das Ewigſchneehorn, das Rothhorn und den Juchliſtock bis zur Grimſel ſich hinzieht, bildet die Trennungslinie zwiſchen dem Lauteraararme des Unteraargletſchers und dem Gauliſirn; überall bieten ſich hier Einſattelungen, die einen leichten Uebergang von einem der Gletſcher zum andern gewähren. Die das Rizlihorn umgebenden in den Gauliſirn abfließenden Gletſcher ſind noch unbekannt.

Kehren wir nach Imgrund zurück um von dort aus, auf wohlgebahntem Saumpfade, dem Thale des Oberhasli weiter bergan zu folgen, so gelangen wir über mehre terassenartige Abstufungen, stets in südöstlicher Richtung fortschreitend, nach dem ziemlich breiten Becken von Guttannen und von hier aus über steilere Felsen nach dem Aarfalle an der Handeck, dem schönsten Wasserfalle der Schweiz. Ueberall ist hier ein klassischer Boden für solche, welche sich mit den alten Gletscherspuren bekannt machen wollen, ringsum starren geschliffene Felsen, Rundhöcker und darüber wilde zerworfene Zacken, in bestimmter Linie abgegränzt. Ein drittes Becken, der Räterichsboden, etwa eine Stunde unterhalb der Grimsel, bietet im Kleinen die Verhältnisse von Imgrund. So gelangt man, stets bergan steigend und rechts (östlich) von den Ketten des Rizlihorns und des Juchlistockes, links (westlich) von den steilen Wänden des Gelmergrates, des Nägelisgräteli und des Gerstenhorns eingeengt, bis zu der unmittelbaren Nähe der Grimsel, wo das Thal durch einen queren, abgerundeten Granitrücken, den Spitalnollen, geschlossen erscheint. Es dreht hier plötzlich nach Südwesten, in ein viertes Bassin, den Aarboden, und der gewöhnliche Weg nach Wallis verläßt hier das Aarthal, um südlich weiter nach dem Spitale und seinem kleinen See sowie auf die Höhe des Grimselpasses (6770 Fuß) zu führen. Wir folgen dem Aarboden, um zunächst auf den Unteraargletscher vorzudringen.

Fast eben zieht sich dies letzte Becken des Thales, der Aarboden, eine Stunde weit fort bis zu dem Fuße der Zinkenstöcke in südwestlicher Richtung, um sich an dem Fuße dieser Gebirgsstöcke in zwei Arme zu theilen, die Unteraar, die nach Westen hin ansteigt, und die Oberaar, welche in der Richtung des Hauptthales fortstreicht.

Der Unteraargletſcher, nächſt dem Aletſchgletſcher der bedeutendſte im Berner Oberlande, war ſeit Jahren der Centralpunkt von welchem aus die nachfolgenden Reiſetouren ausgingen. Wir können, da er im Nachfolgenden noch in ſeinen Einzelnheiten uns bekannt werden wird, in ſeiner Beſchreibung kurz ſein. Nördlich begränzt ihn die Kette der Miſelen mit dem Rothhorn und ewigen Schneehorn, ſüdlich die der Zinkenſtöcke, deren einzelne Spitzen jetzt mit Eſcher's, Gruner's und Scheuchzer's Namen prangen. Nachdem er von dieſer letzteren Kette her einige kleine Seitengletſcher in ſich aufgenommen, ſpaltet er ſich, drei Stunden oberhalb ſeines Thalendes, durch den vorſpringenden Felſen des Abſchwunges getheilt, in zwei Hauptarme, den nach Nordweſten anſteigenden Lauteraargletſcher, der weſtlich von dem langen Kamme des Schreckhornes, öſtlich von demjenigen des Bergliſtockes und ewigen Schneehornes begränzt wird, und an dem Grate zwiſchen Bergliſtock und Schreckhorn ſein nördliches Ende findet, um auf der Schneide mit dem oberen Grindelwaldgletſcher zuſammenzuſtoßen. Nach Weſten hin bricht aus enger Schlucht der Finſteraargletſcher hervor, der ſich bald in zwei parallele Theile ſpaltet, von welchen der nördliche, der Strahleckgletſcher, einerſeits von dem Schreckborngrate, andererſeits von dem Mittelgrate begränzt wird, und im Hintergrunde an der Felſenfirſt der Strahleck endet, über welche man nach dem unteren Grindelwaldgletſcher gelangt, während der ſüdliche Theil, der Finſteraargletſcher, im engeren Sinne des Wortes, nördlich vom Mittelgrate, ſüdlich von dem rieſigen Finſteraarhorn, dem höchſten Berge der ganzen Gruppe, und dem davon ausgehenden Kamme des Studerhorns, Oberaarhorns und der Grunerhörner eingeſchloſſen wird. Im Hintergrunde ſchließt den Finſteraargletſcher

kein Felsgrat, die Höhe, wodurch er mit dem oberſten Theile des unteren Grindelwaldgletſchers zuſammenhängt, iſt mit gewaltig zerklüftetem Eiſe bedeckt. Es war ein Irrthum der früheren Karten, den Strahleckgrat mit dem Finſteraarhorn zu verbinden, er verläuft in einiger Entfernung von demſelben unter dem Eiſe; ſeine Hauptfortſetzung bildet der im Haken umgebogene Mittelgrat. Der Uebergänge von dieſen weiten Firnfeldern ſind mannigfache; öſtlich über die Miſelenkette auf den Gaulifirn, nördlich auf den oberen Grindelwaldgletſcher, beides vom Lauteraararme des Gletſchers aus; vom Finſteraararme über die, hart am Schreckhorn gelegene Strahleck nach dem unteren Grindelwaldgletſcher; oder an dem Oberaarhorne vorbei auf den Vieſcherfirn; vom Unteraargletſcher ſelbſt über die Zinkenſtöcke nach dem Oberaargletſcher.

Meiſt bringt man zu dieſem letzteren, dem Laufe des Oberaarbaches folgend, durch das enge zwiſchen Zinkenſtock und Sidelhornkette gelegene Thal vor. Der Oberaargletſcher ſelbſt bietet ein längliches, nach Weſten geöffnetes Viereck dar, das von den beiden genannten Ketten, welche im Oberaarhorn nördlich nnd im Kaſtenhorn auf der ſüdlichen Seite enden, umſchloſſen, und durch einen zwiſchen dieſen beiden Hörnern ausgeſpannten vergletſcherten Grat von dem Firne des Vieſchergletſchers getrennt iſt. Als Uebergangspunkt nach dieſem letztern iſt er wichtig, ſobald man das Finſteraarhorn von der Grimſel aus zu erſteigen ſucht.

Von dem Grimſelſpitale aus führt ein ſtundenlanger, gewundener Pfad an den ſteilen Felswänden empor nach der Höhe des Paſſes, welcher ein kleines Plateau bildet, auf dem der Todtenſee ſein ſtilles Gewäſſer ausbreitet. Wir haben dieſe Einſattelung als unſere nordweſtliche Grenze

angenommen, in geologiſcher Hinſicht könnte ſie es nicht ſein, denn daſſelbe Maſſiv, über welches man hier ſchreitet, ſetzt ſich unverändert nach Norden bis zum Suſtenhorn fort, und bildet eine breite Gebirgskette zwiſchen Hasli-, Gadmen-, Reuß- und Urſerenthal, als deſſen bedeutendſte Gletſcher nördlich der Triftgletſcher, ſüdlich der Rhonegletſcher herabſteigen. Des letzteren Eismaſſen ſind einerſeits von der Kette des Galenſtockes, andrerſeits von derjenigen der Gelmerhörner eingeſchloſſen. Die Gebirgsgruppe in der Nähe des Galenſtockes verdiente wohl eine nähere Unterſuchung, als ihr bisher geworden.

Das Rhonethal, in welches wir von der Grimſel her über die Mayenwand eintreten, iſt in ſeinem oberen Theile ein enges wildes Bergthal, gleich dem Aarthale, nach welchem von beiden Seiten her die Seitenthäler, von den Berniſchen oder penniniſchen Alpen herkommend, einmünden. Die Rhone läuft in Oberwallis von Nordoſt nach Südweſt. Von Zeit zu Zeit, wenn ein Seitenthal einmündet, erweitert ſich das Thal und es erſcheint überhaupt ſchon wenige Stunden unterhalb des Rhonegletſchers weit wirthbarer und bewohnter, als das Haslithal. In ſeinem oberen Theile wird es öſtlich von der Nuffenenkette, einem Ausläufer des Maſſives vom St. Gotthard, begränzt, und mehre für den Handel bedeutende Päſſe finden ſich an dieſer Kette, als deren höchſte Spitze das Mutthorn ſich darſtellt. Das nördlichſte Seitenthal iſt das Gerenthal, von dem Gletſcher gleichen Namens im Hintergrunde erfüllt und mit dem Val Bedretto zuſammenhängend. Die wilde Schlucht wird nicht als Paß benutzt. Dagegen führt das weiter ſüdlich ſich öffnende Eginenthal zu zwei bedeutenden Päſſen, nördlicher geht es über die Nuffenen, 7269 Fuß hoch, nach Airolo im Val Bedretto an der Gotthardſtraße, ſüdlich

über das Plateau des Griesgletschers (7340 Fuß) nach Wald oder Pommat im Formazzathale. Noch tiefer, bei Lax, öffnet sich das Binnenthal, welches in fast nördlicher Richtung zum dem 7420 Fuß hohen Plateau des Albrun führt, von welchem aus östlich der Zugang ins Val Formazza, südlich in den oberen Theil des Val Antigorio offen steht.

Das erste bedeutendere Seitenthal des Rhonethals, welches von Norden her aus der Berner Alpenkette herab kömmt, ist das Vieschthal, welches bei dem Orte gleichen Namens, beinahe dem Binnenthale direkt gegenüber in das Rhonethal sich öffnet. Dem Thale aufwärts folgend, trifft man auf den schmalen Vieschergletscher, der westlich von den Walliser Vieschерhörnern, östlich von der Kette des Kastlenhornes eingeschlossen wird und dessen Firnthal weiter oben sich in zwei ungleich große Aeste spaltet. Der westliche, kleinere beginnt an dem Kastlenhorn, ist durch das Oberaarjoch mit dem an seinem Ende stehenden Horne gleichen Namens von dem Oberaargletscher, durch den vom Oberaarhorn und Studerhorn sich nach dem Finsteraarhorn hinziehenden Kamm von dem Unteraargletscher und durch den Grat des Rothhorns, welcher ebenfalls vom Finsteraarhorn herstammt, von dem westlichen Theile geschieden. Dieser letztere ist bei weitem der bedeutendere; er zieht sich in weiter Ferne hinter dem Rothhornkamme, dem Finsteraarhorne und den Grindelwalder-Vieschерhörnern (Walcherhörnern) längs des Firnfeldes des unteren Grindelwaldgletschers hin, während er auf der andern Seite durch die lange Kette der Walliser-Vieschерhörner von dem Aletschgletscher geschieden wird. Der Uebergang nach diesem über einen westwärts gelegenen Sattel ist leicht, ebenso der nach dem Oberaargletscher; die Pässe nach dem Un-

tergrindelwald- und dem Finſteraargletſcher möchten mit mehr Schwierigkeit verbunden ſein. Von dem weſtlichen Arme des Vieſchergletſchers aus iſt allein die Erſteigung des Finſteraarhorns möglich.

Einige Stunden unterhalb dieſes Thales öffnet ſich bei Naters ein zweites, das Aletſchthal, deſſen Hintergrund von dem größten Gletſcher der Berner Gebirge, von dem Aletſchgletſcher erfüllt wird. Anfangs ſteigt man in dem Thale, dem Gletſcher folgend in nordöſtlicher Richtung empor, bis dann plötzlich, an dem kleinen Mörilſee, der Gletſcher nach Norden hin ſich wendet. In ſeinem unteren Theile ward er durch das Maſſiv des Aeggiſchhornes und des Martinsberges abgehalten, in gerader Richtung nach Süden hin in das Rhonethal zu ergießen und nach Südweſten abgedrängt; an dem Aletſch- oder Mörilſee ſtößt der Grat der Vieſcherhörner mit dem Aeggiſchhorne zuſammen und trennt nun den Vieſchergletſcher von dem Aletſch. Die Depreſſion in der Nähe dieſes kleinen Sees, der mit ſeinen ſchwimmenden Eisblöcken ein wahres Miniaturbild des Nordmeeres darſtellt, iſt ſehr bedeutend, ſo daß der Felsrücken, welcher die beiden Gletſcher trennt, nur wenige Fuß hoch iſt. Zwiſchen den Aletſchhörnern im Weſten und den Walliſer Vieſcherhörnern öſtlich eingeengt, öffnet ſich das Thal weiter oben zu einem ungeheuren Circus, der ringsum von den höchſten Spitzen umſtarrt wird. Nach Oſten hin zeigt ſich zuerſt der tiefe Sattel zwiſchen den Grindelwalder und Walliſer Vieſcherhörnern, welcher nach dem Oberaarfirne hinüberführt; von ihm aus ſetzt ein Seitenkamm der Walcherhörner, dann dieſe ſelbſt bis zum Trugberge hin die Grenze gegen den unteren Grindelwaldgletſcher fort, nach welchem zwiſchen Trugberg und Mönch ein hoher Gletſcherſattel führt. Vom Mönch aus zieht ſich

ein hoher Kamm gegen die Jungfrau fort, und bildet so die nördliche Grenze. Der Kranzberg endlich, eine Fortsetzung des Jungfrauenkammes, schließt einen gegen den Lötschgletscher hin vordringenden Arm des Gletschers ab, verläuft aber dann unter dem Eise und läßt diesem weiten Firnarm Raum, der nach Westen hin gegen den Lötschsattel sich erstreckt. Im Süden steht als Thorpfeiler des weiten Firnthales das riesige, wenigstens 12,000 Fuß hohe Aletschhorn, der Jungfrau gegenüber, und seine fast genau von Nord nach Süd streichende Kette trennt den Gletscher von dem westlicher gelegenen Mittelaletschgletscher, der durch ein wildes Tobel, das westlich vom Olmerhorn beherrscht wird, herabsteigt und an der Beugungsstelle sich mit dem großen Aletschgletscher verbindet. Ganz nahe dem Thalende des Gletschers fließt noch ein drittes Thal, dasjenige des Oberaletschgletschers mit dem Hauptthale zusammen, doch erreichen die beiden Gletscher sich nicht. Der Oberaletschgletscher ist im Hintergrunde durch einen, zwischen Bietsch- oder Nesthorn (beide Namen trägt diese Felsenspitze) und Lötschhorn ausgespannten Grat von dem Lötschengletscher geschieden.

Der Aletschgletscher ist sowohl seiner ganzen physischen Beschaffenheit wegen, als auch seiner Größe und seiner Verbindungen halber einer der wichtigsten Gletscher der Schweiz. Die leichten Zugänge nach Viescher- und Lötschgletscher, so wie zum Gipfel der Jungfrau werden ihn stets mit Vorliebe besuchen lassen, und seine pittereske Schönheit lohnt schon an sich reichlich jede Excursion.

Die unterhalb Naters, südlich nach der Monte Rosakette ansteigenden Thäler des Simplon und der Visp, werden wir bei der Betrachtung der Monte Rosakette näher in's Auge fassen. Das Mund- und Baltschiederthal, welche

von der Kette des Bietſchhorns herunter nach Süden in's Rhonethal ſich öffnen, ſind wenig bedeutend und kaum gekannt. So bleiben uns denn, um dieſe Gruppe zu beenden, nur noch zwei auf ihrer weſtlichen Seite gelegenen Thäler über, das Lötſch- und das Dalathal, welches letztere bei der Gemmi endet.

Das Lötſchthal, von der Lonza durchfloſſen, ſteigt anfangs gerade nach Norden in die Höhe, wendet ſich aber bei Kippel nach Nordoſt, um an dem Lötſchgletſcher ſeine Grenze zu finden. Nach Oſten wird es von der nordöſtlich ſteigenden Kette des Bietſchhornes, nach Norden von dem langen Kamme begrenzt, der von der Jungfrau nach Weſten ſich erſtreckt, und wo Großhorn, Ebene Fluh, Breithorn, Tſchingelhorn, Schilthorn und Altels zu etwa gleichen Höhen ſich erheben. Im Hintergrunde, im Oſten, wird das Firnthal durch den Lötſchſattel vom großen Aletſchgletſcher getrennt. Großhorn und Breithorn bilden die Grenze gegen den Hintergrund des Lauterbrunnerthals, gegen das Ammertenthal; das Tſchingelhorn ſcheidet vom Tſchingelgletſcher, Schilthorn und Altels vom Gaſterenthale, nach welchem von Kippel aus ein Hochpaß an der Weſtſeite der Altels entlang führt.

Das Dalathal endlich, welches bei Leuk in das Rhonethal ſich öffnet, ſteigt in nördlicher Richtung bis zu dem bekannten Bade von Leuk empor, von welchem aus der Gemmipaß an den ſenkrechten Felſen nach dem Daubenſee und dem Kanderthale hinüberführt, und ſo uns wieder in daſſelbe Thal geleitet, von welchem aus wir dieſe Umgehung des Berner Oberlandes vornahmen.

Betrachten wir nun noch einmal nach dieſer Durchgehung der einzelnen Thäler, die Kettenrichtung der Centralmaſſe des Berner Alpengebirges, ſo kann es nicht ent-

gehen, daß hier zwei Hauptrichtungen vorherrſchen, wodurch die Geſtalt der Firnthäler und die Gruppirung der Hochſpitzen bedingt wird. Der eine dieſer Züge, den ich nach der hauptſächlichſten Spitze, die darin ſich erhebt, den Jungfrauzug nenne, richtet ſich von Südweſt nach Nordoſt; ihm gehorcht der lange, von Bern aus ſichtbare Kamm, der von der Altels bis zum Eiger ſich hinzieht und in den Engelhörnern bei Roſenlaui ſich öſtlich fortſetzt. Das Maſſiv der Blümlisalp im Norden gehört ebenfalls zu dieſem Zuge. Ihm gehorcht eben ſo im Süden, doch weniger deutlich, die Kette des Bietſchhornes bis zum Aletſchhorn, ſo wie die vom Kaſtlenhorn bis zum Grimſel und weiter bis zum Suſtenhorn. In dieſen ſüdlichen Ketten ſind die Abweichungen von der Hauptrichtung mannichfaltiger als im Norden, und die von den Kämmen herablaufenden Querthäler länger und zahlreicher. Gaſteren-, Ammerten-, Grindelwald- und Roſenlauithal gehorchen auf der nördlichen, das Rhonethal auf der ſüdlichen Seite dieſem Zuge.

Ein zweiter Zug, den ich nach dem höchſten Gipfel den Finſteraarhornzug nenne, ſchneidet den erſten faſt in rechtem Winkel, und ſeine vielen Parallelzüge bedingen die mannigfachen Abtheilungen der Firnfelder. Der Lötſchſattel, die Vieſcherhörner, die Walcherhörner bis zum Finſteraarhorn und von da zum Rothhorn und Oberaargrat, der Schreckhornkamm, die Wetterhörner gehorchen dieſem Zuge und ſchneiden auf dieſe Weiſe von Nordweſt nach Südoſt ziehend, die von der vorigen eingehaltene Richtung der Gebirgsketten. Alle dieſem Zuge angehörenden Hörner erſcheinen von der nordweſtlichen Schweiz, z. B. Bern, Solothurn ꝛc. aus, als ſpitze Pyramiden (Finſteraarhorn, Schreckhorn, Wetterhorn), da man die Kämme von der ſchmalen Seite aus ſieht, während die dem Jungfrauzuge angehörigen Spitzen

(Mönch, Eiger, Jungfrau, Großhorn, Blümlisalp, Altels) obgleich nicht minder ſcharfe Keile darſtellend, als breite Maſſive erſcheinen, da ſie von ihrer Fläche aus geſehen werden.

Gruppe des Monte Roſa.

Ich begreife unter dieſer Benennung die ganze gewaltige Gebirgskette, die ſich als Scheidemauer im Süden des Wallis zwiſchen dem Simplonpaſſe öſtlich und dem Bernhardpaſſe weſtlich ausdehnt; ein ungeheurer vergletſcherter Wall, als deſſen Hauptpunkte der Monte Roſa mit 14,220 und das Matterhorn (**Mont Cervin**) mit 13,850 Fuß Höhe hervorleuchten. Im Ganzen ſtreicht der Kamm des Gebirges von Weſt nach Oſt, wenigſtens vom St. Bernhard aus bis gegen den Monte Roſa hin, wo eine Drehung eintritt, und das Gebirg mehr nach Norden hin ſich richtet um ſich dem Gotthard anzuſchließen. Im Allgemeinen ſind die Gehänge ſanfter gen Süden als gen Norden; die Thäler mithin, welche von der Kette auf der ſüdlichen Seite ſich herabwinden, zugleich länger und flacher gegen ihre Mündung hin, wo ſie bis in die lombardiſche Ebene hinab ſich ausflachen. Die Thäler im Norden öffnen ſich alle in das Rhonethal; ſie folgen ſich von Oſt nach Weſt in folgender Ordnung: Simplonthal, Vispthal (**Vallée de Viège**), Turtmanthal (**Val de Tourtemagne**), Einfiſchthal (**Val d'Anniviers**), Eringerthal (**Val d'Erin**) und Bagnethal (**Val de Bagne** nebſt dem **Val d'Entremont**). Im Süden bildet **Val Vedro** die Fortſetzung des Simplonthales, ihm folgen **Val d'Antrona, Val Anzasca, Val Sesia, Val Lesa, Val Challant, Val Tournanche, Val Pellina** und **Val d'Aosta**. Das ſonderbarſte Völkergemiſch umwohnt dieſe penniniſchen Alpen. Während im Weſten

auf der nördlichen Seite französisch, auf der südlichen italienisch vorherrscht, so ist dagegen das Gebirge vom Matterhorn weg gen Osten hin rein deutsches Gebiet, und sogar die südlichen Abhänge des Monte Rosa, das **Lesa-, Sesia-** und **Anzascathal** sind von deutschen Stämmen bewohnt, denen sich erst in den Voralpen die Italiener beigesellten. Die Silvier, wie man in neuster Zeit diese auf den südlichen Abhang des Monte Rosa verschlagenen deutschen Stämme genannt hat, scheinen wallisischen Ursprunges und aus den Thälern im Norden über die Gebirgsscheide herüber eingewandert zu sein.

Von Brieg aus führt die Simplonstraße, das Werk Napoleons, der erste fahrbare Heerweg über die Alpen in südlicher Richtung das Ganterthal aufwärts nach der Höhe des Passes, welche bei 6200 Fuß Höhe erreicht ist. Westlich begränzt der Kamm des Fletschhornes mit dem Roßbodengletscher und seiner Fortsetzung dem Glyshorne, östlich der **Monte Leone**, von dessen Gehängen der Kaltwassergletscher herabsteigt, die enge Schlucht. Das Hospiz, von Bernhardiner Chorherren unterhalten, liegt südlich unter der Paßhöhe, auf dem Abhange nach dem **Val Vedro.** Dieses wendet sich bei dem Dorfe Simpeln (**Sempione**) gen Osten, um bei **Domo d'Ossola** in das **Val Antigorio** einzumünden. Durch das Massiv von **Monte Leone** mit dem Kienhorn wird die Ganterschlucht von dem Binnenthal, durch dasjenige des Glyshornes von dem Nanzathal in Osten abgetrennt, einem wilden einsamen bei Gambe geöffneten Felsthal, welches sich parallel mit der Ganterschlucht gegen das Fletschhorn heranzieht.

Bei Visp endlich treten wir in das eigentliche Gebiet des Monte Rosa ein, denn hier öffnet sich das größte Querthal des nördlichen Abhanges, das Visptha l,

welches die Gewässer der Gletscher vom Monte Rosa und Matterhorn aufnimmt. Anfangs ziemlich breit, mit sanften Gehängen, an welchen Rebbau und Feldwirthschaft betrieben wird, theilt es sich bei Stalden in zwei Arme, das nach Ost abweichende Saasthal und das in südlicher Richtung verharrende St. Niklaus oder Matterthal. Wir folgen zuerst dem Saasthale, welches anfangs steil hinanführt, dann aber bei Saas und Almagell sich öffnet, um ganz im Grunde bei Meigern sich durch den **Monte Moro**, einen niederen, zwischen **Cima di Jazi** westlich und **Monte Scangiascia** östlich ausgespannten Kamm sich gegen den Hintergrund der Thäler von **Macugnaga** und **Anzasca** abzuschließen. Früher, ehe die Simplonstraße gangbar gemacht war, führte die Hauptkommunikation aus dem mittleren Theile des Oberwallis über den 7750 Fuß hohen Paß des **Monte Moro**, auf der westlichen Seite des mit diesem Namen belegten Kugelberges nach **Macugnaga**; während östlich ein höherer Sattel nach **Prebenone** im oberen Theile des **Val Anzasca** führte. Im Westen des Firnthales zieht sich der Fletschkamm als Grenze gegen das **Val Vedro**, im Osten der von der 12880 Fuß hohen **Cima di Jazi** durch die geringstens 12000 Fuß hohen Strahlhörner herabsteigende Saasergrat als Gränzmauer gegen das Matterthal hin und zahlreiche Gletscher, unter welchen namentlich der Allalein und Schwarzberggletscher zu bemerken sind, hängen von diesem Hochkamme herab, der meistens irrthümlicher Weise von denjenigen Punkten der westlichen Schweiz aus, welche die Ansicht der penninischen Alpen gewähren (Sidelhorn), für den Monte Rosa gehalten wird, den er der größeren Nähe wegen verdeckt. Ein nicht sehr beschwerlicher Paß führt von Saas aus über den Grat nach Randa im Matterthal; — daß man im Hinter-

grunde des Thales Uebergänge nach dem Matter- oder Bedrothale gesucht hätte, ist mir nicht bekannt.

Das St. Nikolausthal, welches in den nachfolgenden Blättern in seinen Einzelnheiten durchwandert wird, steigt von Stalden an fast genau in südlicher Richtung den Hochkämmen des Matterhorns und Monte Rosa entgegen. Bei Zermatt hat es seine letzte Erweiterung. In weitem Halbkreise ziehen sich hier die Spitzen des eigentlichen Monte Rosa, des Lyskammes und des Matterhorns mit ihren riesigen Gletschern als Grenzwälle gegen Italien hin. Die Spitzen des Monte Rosa, deren höchste zu 14,220 Fuß ansteigt, bilden mit der **Cima di Jazi** den Strahlhörnern und dem Saasergrat die östliche, der Lyskamm die südliche, das Matterhorn, die Gabelhörner und das Weißhorn die westliche Grenzmauer des Thales gegen das Turtmanthal. Von den Strahlhörnern, der **Cima di Jazi** und den östlichen Gehängen des Monte Rosa steigt der Finelengletscher in westlicher Richtung gegen Zermatt herab, durch den Kamm des Riffelberges von dem westlicher gelegenen und durch Monte Rosa und Lyskamm ernährten Gornergletscher geschieden. Zwischen **Cima di Jazi** und Monte Rosa findet sich ein vergletscherter Sattel, über welchen man von dem Finelengletscher aus nach dem Gletscher und dem Dorfe Macugnaga gelangen kann. Der Uebergang über den Lyskamm, um vom Gorner- oder Zermattgletscher nach Gressonay im Lesathal zu gelangen, ist trotz mehren Versuchen noch nicht geglückt.

Noch weiter westlich, zwischen den steilen Abhängen des Lyskammes östlich und dem Matterhorn westlich, öffnet sich ein weites Gletscherthor, der St. Theodulpaß oder das Matterjoch über 10,000 Fuß hoch, über welchen ein, sogar von Maulthieren betretener Pfad nach **Breuil** im

Val Tournanche führt. Auf der Höhe dieses Passes, welcher eine kleine Ebene bildet, schlug Saussure im Jahre 1792 sein Zelt auf, um die Basis seiner Vermessung des Matterhornes abzustecken. Eine verfallene im Mittelalter angelegte Verschanzung beherrscht den Paß gegen Wallis hin. Auf der nördlichen Seite des Matterhornes, zwischen ihm und der **Dent blanche**, bricht in westlicher Richtung der gewaltige Zmuttgletscher hervor, über dessen Hintergrund, am Fuße der **Dent d'Erin** vorbei, man auf den **Ferpècle**-gletscher und in das Eringerthal gelangen kann. Uebergänge weiter nördlich über die durch Moming- und Weißhorn sich hinziehende Grenzkette, nach dem Turtmann- oder Einfischthal sind meines Wissens noch nicht versucht worden; auch möchten die furchtbaren Abhänge des Weißhornes, Randa gegenüber, von wo aus einst die verheerenden Gletscherstürze sich ergossen, solchem Unternehmen unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen setzen.

Nur einige Stunden abwärts von Visp eröffnet sich bei Turtmann das Thal gleichen Namens, welches in südlicher Richtung, dem Vispthale parallel, gegen das Weißhorn hinan steigt. Dieses bildet mit dem von ihm herunterhängenden Turtmanngletscher den Hintergrund des Thales, und die beiden Ketten, welche nach West und Ost das Turtmannthal vom Einfischthal und vom Vispthal abscheiden, vereinigen sich in diesem gewaltigen Gebirgsstocke, welcher drohend über Randa im Matterthale sich erhebt. Das Turtmannthal ist demnach sehr kurz und sein Hintergrund erreicht nicht die Hauptkette des Gebirges; allein seine herrlichen Weiden bedingen eine Menge von Weilern und Flecken, von denen aus mehrere Päße von untergeordnetem Interesse und nur localem Werthe ind as Matter- und Einfischthal hinüberführen.

Dieſes letztere, an Größe dem Viſpthal nur wenig nachſtehend, öffnet ſich, Sidors (**Sierre**) gegenüber, in das Rhonethal. Die lange, vom Weishorn herabziehende Mauer trennt das **Val d'Anniviers**, wie es im franzöſiſchen Dialekte heißt, von dem öſtlich gelegenen Turtmannthale, und ein zweiter, paralleler, zu der **Dent d'Erin** ſich hinziehender Gebirgsgrat vom Eringerthal. Bei **Grimenze** etwa 3 Stunden oberhalb der Ausmündung, wird das Thal durch einen von der **Dent blanche** herabſteigenden Kamm in zwei Aeſte getheilt, deren öſtlicher, das Zinalthal, von dem Gletſcher gleichen Namens im Hintergrunde erfüllt wird. Dieſer Gletſcher, auch **Glacier Duran** oder **Mouria** genannt, ſteigt aus einem weiten Amphitheater herab, das von der **Dent blanche** in der Mitte, vom Moming öſtlich und von der Zatalane öſtlich begränzt, und dadurch zugleich einerſeits vom Zmuttgletſcher im Matterthale, andererſeits vom **Ferpècle**gletſcher im Eringerthale getrennt wird, welche beiden Gletſcher hinter dieſem halbmondförmigen Kamm durch ein hohes Eisplateau mit einander zuſammenhängen. Der weſtliche Arm oder das Torrentthal endigt mit dem Torrent- oder Moèregletſcher, der bis in die Nähe des Weilers Zatelet hinabſteigt; das Firnfeld dieſes Gletſchers ſcheint von dem Amphitheater des Zinalgletſchers durch einen queren Kamm getrennt. Ein beſchwerlicher Paß über den Scheidegrat verbindet die beiden Arme der Thäler mit einander. Eben ſo ſind alle Hauptorte des Thales durch Hochpäſſe theils mit dem weſtlich gelegenen Eringerthale, theils öſtlich mit dem Turtmannthale verbunden. So führt gen Weſten von Zatelet die **Forkhletta de Briona** nach **Haudères**, der **Col de Torrent** nach **Evolena**, und ähnliche Päſſe verbinden **Grimenze** mit **Troigne** und **St. Jean** mit **Mase** im Eringerthal, während die öſtliche Kette durch

Päſſe zwiſchen Ayer und Kaltenberg, und **Vissoye** und Plumat im Turtmannthale überſchritten wird. Man hat noch nicht verſucht, über den Hintergrund des Zinalgletſchers nach der **Dent blanche** oder dem Zmuttgletſcher vorzudringen.

Bei Bramois, zwei Stunden unterhalb Sidern öffnet ſich das letzte der großen Thäler, welche mit dem Maſſiv des Matterhornes in nähere Beziehung treten, das **Val d'Hérens** oder Eringerthal durch einen wilden Schlund, der ſich ſpäter öfter zu weiten Becken erweitert ganz in der Art des Haslithales. Bei **Hérémence** theilt ſich das Thal, durch einen breiten, von den **Aiguilles rouges** herabſteigenden Bergrücken in zwei Theile, der weſtliche heißt das Thal **d'Hérémence** oder **de Borgne**, der öſtliche Arm behält den Arm **Val d'Erin** bei, da er in der That die Richtung des Hauptthales von Südweſten ſtreng inne hält. Evolena iſt der Hauptort dieſes, an pittoresken wie naturgeſchichtlichen Reichthümern in vollem Maße bedachten Thales, welches ſich eine Stunde oberhalb Evolena, bei **Haudères**, von neuem in 2 Aeſte theilt, die durch das gewaltige Maſſiv der **Aiguille de la Za** von einander geſchieden werden. Der öſtliche, bei weitem kürzere Arm wird im Hintergrunde durch den gewaltigen **Ferpècle**gletſcher erfüllt, der, von der **Dent d'Erin** herabſteigend, in ſeinem oberen Theile mit dem Zmuttgletſcher zuſammenhängt und über das weite Firnfeld, das zwiſchen **Dent d'Erin** und Matterhorn ſüdlich, und **Dent blanche** nördlich ausgeſpannt iſt, einen Uebergang nach Zermatt geſtattet. Der weſtliche längere Arm zwiſchen der **aiguille de la Za** und den **Pointes rouges** eingeſchloſſen, windet ſich nach dem **Glacier de l'Arolla** empor, und über dieſen Gletſcher führt, am Fuße des Mont Collon vorbei, ein dem Weißthor und

dem Matterjoch analoger Gletſcherpaß nach Prarayon im Val Pellina auf der italiäniſchen Seite, ſo wie man auch von dem oberen Firnfelde dieſes Gletſchers auf dasjenige des Ferpèclegletſchers und ſo nach dem Zmuttgletſcher gelangen kann. Bei Evolena öffnet ſich ein dem Arollathal ähnliches Gletſcherthal von Weſten her in das Hauptthal; der Hintergrund deſſelben wird von dem **Glacier de Voasson** ausgefüllt, in deſſen Nähe der **Col de la Mengna** von Voaſſon aus nach Miribi in dem Hérémencethale führt. Dies letztere, ein wüſtes Felſenthal, führt in weiten Bergen um das Maſſiv der **Pointes rouges** zu dem **Glacier de Lenaret** an dem Fuße des **grand Optemma** oder **Hautemma**, und des Mont Collon. Zwiſchen dieſen beiden Stöcken durch kann man über den Lenaretgletſcher nach Prarayon oder auch auf den **Glacier de Chermontane** und nach Ollomont im Val Pellina gelangen. Die Päſſe nach Oſten in das Einfiſchthal haben wir bei dieſem erwähnt; nach Weſten, in das Bagnethal kann man theils über den Lenaret und Chermontanegletſcher gelangen, theils über den **Col d'Orsera** am Fuße des **Mont Pleureur** deſſen Kette, vom Otemma aus nördlich ziehend, die Thäler von Hérémence und Bagne trennt.

Das **Val de Bagne**, das letzte, nur mittelbar zur Monte Roſa-Gruppe gehörige Thal auf der Nordſeite der Kette öffnet ſich bei Martigny in das Rhonethal. Anfangs ſüdlich anſteigend, wendet es ſich bei Bovernier öſtlich und gibt bei St. Branchier das in ſüdlicher Richtung zum großen St. Bernhardsberge fortziehende **Val d'Entremont** ab. Anfangs in rein öſtlicher Richtung beharrend, wendet es ſich dann bei Lourtier wieder mehr ſüdlich, um an den Gletſchern von **Duran** und **Chermontagne** zu enden. Die Kette des **Mont Pleureur**, von welcher der

berüchtigte Getrozgletſcher herabſteigt, der einſt durch Stopfung des Thalbaches, der Dranſe im Jahr 1818 ſo ungeheure Verwüſtungen anrichtete, trennt das Thal von dem öſtlich gelegenen **Val d'Hérémence**, in welches der **Col d'Orsera** am Fuße des **Mont Pleureur** vorüberführt. Auf der anderen Seite ſteigt von dem **Mont Combin** die Grenzkette der öſtlichen Seite gegen das Entremontthal herab. Der **Glacier de Duran**, in nordöſtlicher Richtung vom **Mont Combal** herabſteigend, füllt faſt ganz des Thales Hintergrund aus, an ihm und dann an dem zwiſchen Optemma und **Mont Gelé** eingeklemmten **Glacier de Chermontane** vorbei führt der **Col de Fenètre** nach Ollomont im Val Pellina. Ueber den gleichen Gletſcher kann man an dem Fuße des Optemma herum nach dem Lenaretgletſcher im Hintergrunde des Hérémencethales gelangen.

Trotz ſeiner Höhe iſt der **Col de Fenètre** kein ſehr beſchwerlicher Paß und mit weniger Mühe gelangt der Geübte in den weſtlichen Arm des Val Pellina nach Ollomont und bis zum Hauptorte des Thales ſelbſt, der, wie dieſes Val Pellina heißt. Nach Süden hinunter öffnet ſich hier das Thal in dasjenige der Dora oder des **Val d'Aosta**. Val Pellina ſelbſt aber zieht ſich nach Nordoſt empor gegen die **Dent blanche** und den Mont Collon hin, längs der Abhänge des Mont Gelé bis zu den letzten Hütten von Prarayon, und wird hier auch **Val de Biona** genannt. Der Hintergrund des Thales iſt von einer gewaltigen Eismaſſe erfüllt, und wie es ſcheint hängen hier die ſämmtlichen weſtlich vom Mont Cervin liegenden Gletſcher in einem nur durch kaum bemerkliche Kämme getrennten Hochplateau zuſammen. Um den Fuß des nordöſtlich gelegenen Mont Callon herum gelangt man auf den Arollagletſcher im Hintergrunde des Eringerthales; nach Nordoſten hin

auf den Ferpècleglетſcher im gleichen Thale, oder ganz nach Oſten, zwiſchen **Dent d'Erin** und **Dent blanche** durch auf den Zmuttgletſcher im Matterthale zu gelangen, muß ebenfalls thunlich ſein, da der Zugang vom Ferpècleglетſcher nach Zmutt möglich iſt. Ob man auch nordweſtlich von Prarayon, um den weſtlichen Fuß des Mont Collon herum nach dem Lenaretgletſcher im Hintergrunde des **Val d'Hérémence** gelangen könnte, iſt noch nicht erforſcht, ſcheint aber der Lage der Gebirge nach nicht unmöglich.

Einige Stunden unterhalb Aoſte öffnet ſich bei Chatillon in das Dorathal das genau von Nord nach Süd orientirte Val Tournanche, deſſen Hintergrund nur durch einen ſchmalen von der **Dent d'Erin** herabſteigenden Kamm von dem **Val de Biona** getrennt iſt, während im Süden das kurze, nicht zu der Hauptkette anreichende Thal von St. Barthélemy ſich zwiſchen beide einſchiebt. Die **Dent d'Erin** füllt mit ihrem breiten Fuße den Hintergrund dieſes Thales, und öſtlich wie weſtlich um ihren Fuß kann man über die vergletſcherten Joche nach dem Wallis gelangen. Weſtlich über den **Col d'Erin** und den **Glacier de Ferpècle** ins Eringerthal, ein kaum von Gemsjägern betretener Pfad; in nordweſtlicher Richtung aber führt am Fuße der **Dent d'Erin** und des Matterhornes (Mont Cervin) der Maulthierpfad des Matterjoches über den **Col de St. Theodule** nach Zermatt hinüber, und es iſt dieſer Paß, welcher den deutſchen Bewohnern der weſtlichen Monte Roſathäler, den Männern von Val Leſa und Val Seſia als Uebergangspunkt in die Gebiete des deutſchen Sprachſtammes dient. Mehrere Päſſe führen nach Oſten über den vom kleinen Matterhorn herabſteigenden Gebirgskamm, der Val Tournanche von **Val d'Ayas** oder Val Challant trennt, in dies letztere hinüber; ſo der **Col de Tournanche**

von Breuil, dem letzten Orte dieſes Thales, hart an dem Aventinagletſcher vorbei nach **St. Giacomo d'Ayas** im Challantthale; von der Höhe dieſes Paſſes aus gewinnen die Lysthaler den St. Theodulpaß, ohne in das Val Tournanche hinabzuſteigen; ſüdlicher von dem Dorf Tournanche aus führt der Col Tortala nach **St. Giacomo d'Ayas.**

Das Val Challant hat dieſelbe Orientirung wie Val Tournanche und wie ſpäter das Lysthal, und, wie dieſe öffnet es ſich in das **Val d'Aoste.** Der gewaltige Felskamm, welcher es weſtlich von dem erſteren trennt, ſteigt vom kleinen Mont Cervin, der öſtliche, vom Lysthale ſcheidende Grat vom Lyskamme herab. Einige kleinere, vom Lyskamme herabhängende Gletſcher füllen den Hintergrund des Thales aus; deſſen Gehänge im Allgemeinen ſteil und unfreundlich ſind. Zahlreiche Päſſe, meiſt von den Lysthalern, die über **St. Giacomo d'Ayas** und das Matterjoch nach Deutſchland ſich begeben, angelegt, führen nach jenem Thale hinüber, und faſt alle tragen den in den deutſchen Alpen ſo gebräuchlichen Namen Furke der in den franzöſiſchen als Forclaz und Forcletta eben ſo häufig Anwendung findet. So führt hier zunächſt an den vergletſcherten Kämmen die Betta Furka, und weiter ſüdlich der Paß **di corno rosso,** die Tinter Furke, der **Col die Marcognaz** und die **Valdonies** Furke aus einem Thale in das andere, und die große Häufigkeit ſolcher Pfade in geringer Erſtreckung beweiſt ſchon den bedeutenden Verkehr zwiſchen beiden Thälern.

Öſtlich von Val Challant zieht ſich in gleich ſüdnördlicher Richtung das Lysthal oder Val Leſa gegen den Monte Roſa hinan; das erſte ſüdliche Alpenthal von rein deutſchem Stamm bewohnt, und durch den Gewerbfleiß und die Thätigkeit ſeiner Bewohner ein wahrer Edelſtein in der

Gebirgskrone des Monte Rosa. Ueberall, wo zwischen den steilen Thalwänden ein Fleckchen Raum sich bietet, drängen sich Sennhütten und Wohnhäuser, und in den Hauptorten, **Issime, St. Jean de Gressonay** und **Trinita de Gressonay** zeugen niedliche, steinerne, geschmackvolle Häuser von der Wohlhabenheit der Bewohner. Aus diesem Thale her wurden die einzigen Besteigungen des Monte Rosa in den Jahren 1819 — 1822 von den Gebrüdern Vincent und dem Förster Zumstein in Gressonay gemacht. Der Hintergrund des Thales wird von dem gewaltigen Lysgletscher ausgefüllt, dessen Firngehänge östlich von dem Monte Rosa, nördlich und westlich von dem Lyskamm herabsteigen, der ihn von dem Gornergletscher trennt. Zur Besteigung des Monte Rosa, dessen Spitzen ein weites Amphitheater bieten, und die alle sechs etwa gleich hoch sind, wählten die Vincent und Zumstein den Weg an der östlichen Seite des Lysgletschers vorbei über die letzten Erzhütten bei Im Indren, von wo aus sie dann dem nördlichen Abfalle der Kämme folgten. Der Hauptkamm des Monte Rosa ist von Süd nach Nord orientirt, und diese Richtung setzt sich direkt durch die **Cima di Jazi** und dem Saasergrat zwischen Matterthal und Saasthal hinein fort, während sie sich in den Ketten des Fletschhornes östlich und des Weißhornes und der **Dent blanche** westlich auf der Wallisischen Seite wiederholt. Der Lyskamm dagegen, welcher sich an die Monte Rosakette anschließt hat, gleich dem Kamm des Matterhornes und der **Dent d'Erin**, eine westöstliche Richtung.

Das Zusammentreffen dieser verschiedenen Kammrichtungen in dem Massive des Monte Rosa selbst, bedingt auch an dieser Stelle eine Drehung der Querthäler. Der Kamm der Biegung findet sich im oberen Theile des Lysthales und während dies noch genau von Nord nach Süd orien-

tirt ist, streckt sich das im Hintergrunde nahe heranreichende Thal von Macugnaga oder Anzasca von West nach Ost, während das weite Valle di Sesia, am Drehungspunkte gelegen, im Ganzen eine mittlere Richtung, von Nordost nach Südwest abwärts einhält. Ein hoher, steiler Gebirgskamm, die direkte Fortsetzung des Monte Rosakammes, als dessen südlicher Fuß der Monte Ollen erscheint, trennt das Lysthal von dem östlichen Nachbar, dem Val Sesia, welcher sich auch nicht mehr in das gemeinschaftliche Bett der Dora öffnet, sondern in das große Stromgebiet des Po selber. Nach dem oberen Theile des Val Sesia führen aus dem Lysthale ebenfalls mehrere Pässe, so wie die schon angeführten nach Val Challant; ganz nahe an dem Monte Rosa leitet der 8200 Fuß hohe **Passo dell' Ollen**, weiter südlich der **Passo di Val d'Otro** oder **de la Scarpietta** nach Alagna und noch tiefer der **Col di Val Dobbia** (7610 Fuß) nach Riva im Sesiathale. Gletscherübergänge nach Zermatt über die Schneide des Lyskamm hinüber sind wohl möglich, allein der Ersteigung einer Hochspitze gleich zu achten, da der Lyskamm nirgends eine Einsenkung zeigt, die wie der St. Theodulpaß bis zu 10,000 Fuß herabsänke.

Das ganze Val Sesia hier in unsere Topographie aufzunehmen, würde zu weit führen, da es allmählich in flacherem Lande dem Po zuströmt. Erst bei Varallo, wo es sich nach Osten biegt, beginnt seine mehr alpinische Natur, die deutschen Gemeinden hausen noch weit höher im Thale, in Riva und Alagna. Ein langer Felsgrat, der an dem Massive des Monte Rosa beginnend, von West nach Ost, gegen den **Lago d'Orta** sich hin abflacht und welcher die gerade Fortsetzung des Lyskammes bildet, trennt Val Sesia von Val Anzasca. Dieser Felskamm ist es auch

der das Tosathal, welches von Norden nach Süden verlängert, in den unteren Theil des Val Sesia sich fortsetzen würde, nach Osten zum **Lago maggiore** hin ablenkt. Von ihm aus laufen mehre Seitenthäler in das Sesiathal ein, am weitesten östlich Val Mastalone mit dem **Monte Cartello** im Hintergrunde, und diesem zunächst **Valle piccola di Sesia** oder Val Sermenta, das sich im Hintergrunde in zwei Aeste theilt, **Val Carcofforo** östlich und Val Rima westlich mit den beiden Hauptorten gleichen Namens. Zunächst an das Lysthal an schließt sich nun das eigentliche Val Sesia, ein enges finsteres Felsthal, kaum Raum bietend für seine Hauptorte Alagma, Riva und Scopa, und mit seinem Hintergrunde bis an das Massiv des Monte Rosa selbst hinreichend. Die Pässe nach dem Lysthale, **Col d'Ollen** und **Col Dobbia** habe ich schon angeführt; von Alagna aus führt östlich ein wilder Gebirgspfad, hart am Fuße des Monte Rosa vorbei, direkt in das Thal von Guarazza, welches von Macugnaga hin ausmündet; er heißt der große **Turloz**, zum Unterschiede von dem kleinen Turloz, welcher von Rima im Sermentathale aus um den westlichen Fuß des Mont Turloz herum ebenfalls ins Guarazzathal führt. Nach dem Serementhal gelangt man von Alagna aus über einen minder beschwerlichen Paß, die **Bocchetta di Rima.**

Mit dem Val Anzasca, welches nördlich vom Val Sesia sich hinzieht, treten wir in das erste der von West nach Ost laufenden Querthäler des Gebirges, welche sich in das Längenthal der Tosa ausmünden, das hier etwa die gleiche Rolle spielt, wie das Rhonethal dem nördlichen Abhange des Rosa und dem südlichen der Berner Gebirge gegenüber. Val Anzasca und **Val della Toccia** stoßen in rechtem Winkel auf einander, da ersteres von Nord nach Süd, letzteres von West nach Ost orientirt ist. Ein enges

Bergthal, ohne Seitenthäler, zieht sich das Val Anzasca von seinem Hauptorte Banio, der etwa in der Mitte seiner Länge liegt, gegen das Nordende des Monte Rosa hin, an dessem Fuße der Wallfahrtsort Macugnaga liegt. Die Gletscher steigen bis zur Thalsohle herab und über sie hinaus führt in gerader Richtung der dem St. Theodulpaß analoge und noch höhere und wildere Paß des Weißhorns, zwischen Monte Rosa und **Cima di Jazi** durch auf den Finelengletscher im Thale von Zermatt. Der Weg wird nur noch von Wallfahrern betreten. Westlich leitet der große **Turloz** nach Alagna im Sesiathale, mehr südlich der kleine **Turloz** nach Rima im Sermentathale; nördlich der Paß des **Monte Moro**, ein früher sehr betretener Paß, nach dem Saasthale. Alle diese Pässe führen nach Macugnaga; im tieferen Thale leiten nur wenige Fußpfade über die Seitenkämme des Gebirges, welche das Thal von Val Sesia und Val d'Antrona trennen.

Dieses letztere, ein enges wildes Felsenthal, parallel mit dem Anzascathal laufend, ist deßhalb besonders merkwürdig, weil von ihm aus ein, bei Trebenone in den Monte Moropaß eintreffender Weg existirte, der, als Hauptkommunikation zwischen Wallis und Oberitalien, gemauert war und allen Nachrichten zufolge, sogar Ursachen zu Prozessen gab, welche zwischen denen von Saas und den Leuten von Antrona über die Unterhaltung geführt wurden. Jetzt ist der Paß vergletschert und nur wenig in Benutzung.

Oberhalb des Antronathales mündet zwischen ihm und dem Val Vedro mit der Simplonstraße nur ein einziges unbedeutendes Querthal bei Domo d'Ossola ein, welches nicht einmal an die Hauptkette heranreicht. Weiter von Norden aber treten wir in das Gebiet des Albrun und

des Griesgletschers, deren, so wie des Thales von Formazza, wir schon bei der Berner Alpenkette erwähnt haben.

Erst in der neusten Zeit hat die Topographie des Monte Rosa durch Welden für die südliche, durch Fröbel für die nördliche Seite einige Sicherheit gewonnen, die indeß doch nur sich kaum auf das Nothdürftigste beschränkt. Die gewaltigen Eismeere um den Monte Rosa, das Matterhorn, das Optemma und den Mont Combin sind kaum von einem oder dem andern Gelehrten durchkreuzt, keines noch in hinlänglicher Ausdehnung untersucht worden. Die meisten Hochspitzen mangeln bezeichnender Namen; in den Thälern herrscht über die Bezeichnung selbst die größte Verwirrung, und es bleibt hier noch in jeder Beziehung ein reiches Feld zu Forschungen aller Art. Freilich werden diese erschwert durch den Mangel aller Hülfsmittel in den von der Civilisation fast noch unerreichten Bergthälern, durch die Größe und Wildheit des Gebirges, welches alle andere des Alpengebietes an Majestät und zerrissener Schönheit überragt. Ueber den Zug der Bergketten läßt sich nur weniges sagen; man kann wohl füglich zwei Richtungen unterscheiden, die von Nord nach Süd, welche sich im Kamme des Monte Rosa selbst und in den vielfachen parallelen, die Querthäler trennenden Gräten ausspricht, und einen westöstlichen Zug, der im Lyskamme einfach beginnt und sich in zwei parallelen Zügen, dem Matterhorn, **Dent d'Erin** und Mont Gelé südlich, in der **Dent blanche**, Mont Collon, **Grand Optemma** nördlich fortpflanzt, während die beiden im Mont Combin westlich sich aufs Neue mit einander vereinigen. Diese beiden Züge, welche man etwa den durch die Jungfrau einerseits, Aletsch- und Bietschhorn andererseits im Berner Oberlande dargestellten vergleichen könnte, stehen nahe bei einander und das Thal zwischen

ihnen iſt mit den ungeheuren Gletſchern erfüllt, über welche die Uebergänge aus den Hintergründen, namentlich der nördlichen Thäler möglich werden, deren Exiſtenz man, nach den früheren Karten und Plänen, gar nicht ahnen konnte.

Die Gruppe des Montblanc.

Keine Gebirgsmaſſe der Welt iſt ſo genau in allen ihren Einzelheiten bekannt, keine ſo feſtgeſtellt in ihrer Nomenclatur und Topographie, als die des Montblanc. Nicht nur die größere Zahl von Naturforſchern, welche ſeit Sauſſure und Bourrit den Rieſen der europäiſchen Alpen unterſuchten, trugen zu dieſer Kenntniß bei, ſondern namentlich auch die Conformation des Maſſivs ſelbſt, welches eigentlich nur einen ſchmalen Höhengrat darſtellt, der ſich vom Montblanc nach allen Seiten hin ſchnell abdacht und ſo überall mit großer Leichtigkeit ſich nahen läßt. Lange Thäler, welche in das Herz des Gebirges eindringen, weit ausgedehnte Eismeere im Inneren des Maſſivs, welche in den Berner und Penniniſchen Alpen ſo ungemein große Strecken überdecken und die Zugänge zu den Hochgipfeln erſchweren, fehlen bei dem Montblanc; hier finden ſich nur Grenzthäler, welche die Kette umgeben, und in welche wilde Gletſcherſchluchten unmittelbar von den höchſten Gipfeln herabſteigen. Iſt demnach auch die Spitze des Montblanc höher als das Finſteraarhorn oder der Monte Roſa, ſo können ſich dennoch ſeine Gletſcher und Firnmeere durchaus nicht mit denen der Berner oder penniniſchen Alpen meſſen. Die eigenthümliche Form des Gebirges läßt hier einen anderen Gang der Beſchreibung zu, als bei den vorerwähnten Gruppen. Wir treten von dem Rhonethal aus

bei Martigny in das Trientthal ein, folgen dieſem bis auf die Höhe des Paſſes, ſteigen über dieſen und den **Col de Balme** in das Chamounithal hinüber, dem wir ſeiner ganzen Länge nach folgen, wenden uns dann durch das **Val Montjoie** nach dem **Col de Bonhomme**, um über dieſen und den **Col de la Seigne** in die **Allée blanche** herabzuſteigen, welcher wir bis **Courmayeur** folgen, um dann durch das ſüdliche Val Ferret (**Val d'Entrèves**) und den **Col de Ferret** in das eigentliche Val Ferret einzutreten, welches uns bei **St. Branchier** in den unteren Theil des **Val de Bagne** und durch dieſes wieder in das Rhonethal bei Martigny führt. Um indeß auch einige, nicht ſtrikt zu der Montblancgruppe gehörige, oft beſuchte Thäler mit einzubegreifen, ſo nehmen wir noch auf der weſtlichen das **Val d'Illier** mit dem Hufeiſenpaß (**Col de fer à cheval**) dem Sintthal und dem **Col d'Anterne**, auf der öſtlichen das **Val d'Entremont** bis zum großen St. Bernhardsberge mit in unſere Beſchreibung auf.

Das Rhonethal ſtreicht in ſeiner letzten Hälfte von Martigny aus in faſt gerader Linie nach Nordweſten um ſich bei Neville in den Genferſee zu ergießen. Das ſumpfige Delta in der Nähe ihrer Einmündung iſt nur gering und bald verengert ſich das Thal von neuem, um erſt hinter Vauvrier ſich wieder zu erweitern. Von Monthez aus führt nun das **Val d'Illier**, dem Laufe der **Vièze** folgend, durch romantiſche Alpentriften in ſüdlicher Richtung nach dem **Fer à Cheval** empor. Südweſtlich wird dies Thal von dem einzelſtehenden Maſſiv der **Dent du Midi** (9880 Fuß) begränzt, deren Gletſcher nur unbedeutend ſind, wie dies bei ſo beſchränkter Ausdehnung und nicht ſehr beträchtlicher Höhe zu erwarten iſt. Die **Dent du Midi** iſt die natürliche Fortſetzung der von den **Diablerets** herab-

ſteigenden Kette des **Moevrans** und der **Dent de Morcles**, welche durch die Schlucht des Rhonethales abgetrennt worden iſt. So viel mir bekannt, iſt die **Dent du Midi** noch nicht erſtiegen worden; dem Anſchein nach muß man mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen haben, da das Geſtein loſe und verwittert, und die Felswände ſehr ſteil ſind. Von dem Hintergrunde des **Val d'Illier** aus führen mehrere Päſſe, einer weſtöſtlich nach der **Vallée de la Dranse**, einer ſüdlich über das **Fer à cheval** in das **Val de Sixt**. Dieſes führt in derſelben ſüdlichen Richtung von dem Paſſe aus hinab, längs der Abhänge des 9840 Fuß hohen **Mont Buet** hin, deſſen Gipfel man mit leichter Mühe von Sirt aus in 4 Stunden erſteigt. Die Kette des in Südweſten ſich hinziehenden Montblanc läßt ſich von dieſem Standpunkte aus in ihrer ganzen Ausdehnung überſehen. Um den ſüdlichen Fuß des **Mont Buet** führt aus dem **Val de Sixt**, der 6960 Fuß hohe **Col d'Anterne** durch ein wüſtes Bergthal nach Servoz an dem Eingange des Chamounithales hinunter. Er wird oft von Reiſenden benutzt, um von Sirt aus in das Chamounithal oder umgekehrt zu gelangen. Auf der nördlichen Seite des **Mont Buet** führt ein anderer, nur von Hirten und Aelplern beſuchter Paß nach Valorſine, in deſſen Nähe die berühmten Puddinggeſteine anſtehen, welche ſchon Sauſſure auf die Idee einer Hebung der Gebirgsſchichten brachten. Wir folgen dem Thale der Barberine, welche wir hier treffen, nordwärts, um über Finhaut und Salvent, einem Wege, den wir in der nachfolgenden Reiſe an den Montblanc werden beſchrieben finden, nach dem Rhonethale bei Martigny zu gelangen. Das Maſſiv der **Dent du Midi**, mit ſeinem letzten Ausläufer, dem **Mont Buet**, iſt auf dieſe Weiſe von uns umſchrieben worden.

Bei Martigny treten wir südwärts in das Bagnethal ein, um bei **Bourg Martigny** uns etwas nach Westen nach dem Trientthale wenden zu können, während das Bagnethal sich hier ostwärts abzweigt. Ein enges, steil ansteigendes Gebirgsthal führt uns hier nach dem **Col de Trient** (4750 Fuß), und über diesen Paß hinüber nach Trient, welches in einem schmalen, südlich orientirten Thale liegt, das eigentlich nur die Fortsetzung des Salventthales ist. Der Hintergrund des Trientthales wird von dem Trientgletscher ausgefüllt, dem ersten Vorposten der Eisfelder des Montblanc, der von Süd gen Nord von der **Pointe d'Ornex** herabsteigt. Er hängt mit keinem andern Gletscher zusammen, der Grat, welchen die **Pointe d'Ornex** nach Nordwesten aussendet, trennt das Trientthal von Chamouni und sein Sattel heißt der **Col de Balme**, von dessen 7090 Fuß betragender Höhe das Chamounithal und der Montblanc sich zum ersten Male den Blicken des Wanderers vereinigt vorstellen.

Das Chamounithal selbst ist ein tiefes, schmales, enges Hochthal, welches von Nordost gen Südwest fast in gerader Linie bis nach **les Ouches** herabsteigt, dem Hauptgrate des Montblanc parallel laufend, und westlich von dem in gleicher Richtung streichenden Massiv der **Aiguilles rouges** und des **Mont Brevent** begrenzt. Aus den verschiedenen Gletschern, die in langer Reihenfolge durch die Tobel in das Thal herabhängen, setzen sich die Gewässer der **Arve** zusammen, welche das Thalbette durchströmt.

Vier dieser Gletscher giebt es, welche in das Thal hinab münden; sie folgen sich von Nord nach Süd in dieser Ordnung: **Glacier du Tour, d'Argentière, des Bois** und **des Bossons.**

Der **Glacier du Tour** ist der unbedeutendste von allen. Nördlich wird sein Tobel von der **Pointe d'Ornex**

und der **Aiguille du Tour**, südlich von dem Kamme der **Aiguille d'Argentière** begrenzt, an deren Fuße ein Hochpaß nach dem Gletscher gleichen Namens führt. Dieser, im Süden von der **Aiguille de Dru** und der **Aiguille verte** beherrscht, ist schon weit bedeutender und fließt im Hintergrunde, am Fuße einiger noch unbenannten Spitzen, mit dem **Glacier du Talèfre**, einem Seitenarme der **Mer de glace** zusammen.

Der untere Theil der **Mer de glace** heißt der **Glacier des Bois**, aus ihm entspringt der **Arveyron**, dessen Quelle meist ein hohes Eisgewölbe bildet. Das untere Ende biegt sich hackenförmig um den vorspringenden Fuß des südlich vorspringenden **Montanvert** herum, windet sich in mehreren Windungen um den Fuß der **Aiguille de Charmoz** und der **Aiguille du Dru** herum und wird endlich weiter oben, wo der Gletscher den Namen **Mer de Glace** annimmt, von dem Kamme des **Mont Tacul** in zwei Arme getheilt. Nordöstlich kommt aus rundlichem Amphitheater der **Glacier de Léchaud** hervor, der an dem Kamme der **Jorasses**, welche den Grat gegen das auf der andern Seite der Montblanckette gelegene **Val Ferret** bilden, entspringt, während in westlicher Richtung das Eisfeld des **Glacier du Talèfre** mit der in seiner Mitte gelegenen Felseninsel, **le Jardin** genannt, nach dem **Glacier d'Argentière** sich hinzieht. Der andere bedeutendere Arm der **Mer de Glace** dehnt sich nach Südosten gegen den Gipfel des Montblanc hin aus, den er jedoch nicht erreicht, indem ein Längskamm, **les Flambeaux** und der **Montblanc de Tacul** ihn davon trennen. Dieser Arm heißt der **Glacier du Géant** oder **Glacier de Tacul**; sein Hintergrund bildet ein weites Firnmeer, von welchem aus man über den 11,146 Fuß hohen Gletschersattel des **Col du Géant**, in dessen Nähe

Sauſſure 16 Tage hindurch kampirte, nach **Courmayeur** hinübergelangen kann; ein Uebergang, der wohl der Beſteigung mancher Hochſpitze gleich kommen mag. Die **Mer de glace** iſt der beſuchteſte aller Gletſcher und ſie gewährt einen herrlichen Standpunkt für das Studium dieſer Eisſtröme. Den Montblanc von ihm aus zu erſteigen, iſt nicht thunlich, da der Kamm der **Flambeaux** und der **Aiguille du Midi** dies Eisthal von demjenigen trennt, welches den **Glacier des Bossons** als Ausfluß hat, und ſich ohne Unterbrechung bis zum Gipfel hinanzieht.

Der Weg nach dem Montblanc wird gewöhnlich über den **Glacier des Bossons** hin gewählt und zwar längs des nördlichen Felskammes deſſelben, wo man bis zu einem Felſen, **les grands Mulets** genannt, vorrückt, und dort, dem ſüdlich den **Bossonsgletſcher** begränzenden **Dôme du Gouté** gegenüber, die Nacht zubringt. Am nächſten Morgen ſteigt man dann durch ein enges Gletſcherthal, deſſen verſchiedene Stufen alle ſehr genau benannt und beſchrieben ſind, bis zu dem Gipfel des Montblanc, der **Bosse du Dromadaire** empor, wo man von 14,811 Fuß Höhe aus den Anblick der umgebenden Felsmaſſen und Eisgefilde genießen kann. Die Erſteigung des Montblanc iſt ſicherlich, der ſanften Neigung der Gehänge im Allgemeinen wegen, weniger beſchwerlich und weniger gefährlich als die Erſteigung der minder hohen Hochſpitzen der Berner und penniniſchen Alpen.

Bei dem Dorfe **les Ouches** ſchließt ſich das Chamounithal durch einen von dem Montblanc und dem **Dôme du Gouté** herabſteigenden Kamm, welcher das Thal von **Montjoie** von dem Chamounithal trennt, und den Namen **Mont Zacha** führt. Statt dem Thalweg von **les Ouches** bis **Chède** und **St. Gervais** zu folgen, wo beide Thäler

zuſammen fließen, und dann von dort aus das Thal von **Montjoie** hinanzuſteigen, wählt man den ſüdlichen Paß der **Forclaz** (nicht mit der nördlichen, bei Martigny gelegenen **Forclaz** zu verwechſeln) um direkt nach **St. Gervais** hinüber zu gelangen. Intereſſanter noch iſt der dem Montblanc näher gelegene **Col de Voza** oder **de Bellevue**, der 6939 Fuß über der See liegt und in gerader Linie von **les Ouches** nach **Bionay** führt. Das **Val Montjoie** iſt ein, dem Chamounithal ähnliches Längsthal, welches von Süd nach Nord orientirt iſt, wie jenes von Nord nach Süd, und wäre nicht der erwähnte Kamm der **Forclaz**, ſo würden beide unmittelbar vor dem Montblanc zuſammen ſtoßen und Arve und Bonnant, ihre beiden Flüſſe, ſich hier ſtatt bei Paſſy vereinigen. Das **Val Montjoie** nimmt ebenſo wie das Chamounithal mehrere Gletſcher auf, die durch die Seitentobel des Gebirgskammes herabſtürzen, und die von Nord nach Süd in folgender Ordnung ſich zeigen: **Glacier de Bionassay, de Miage, de le Frasse** und **de Trelatête.** Alle dieſe Gletſcher ſind nur wenig unterſucht und bekannt; es iſt wahrſcheinlich daß man mit nicht ſehr großer Mühe von **Contamines** aus über den **Glacier de Miage** nach der **Allée blanche** hinüber gelangen könnte; indeß ſcheint dieſer Verſuch noch nicht gemacht worden zu ſein. Man folgt dem Thale, welches öſtlich von der Montblanckette, weſtlich von dem Kamme des **Mont Joli** und der **Roche d'Enclaves** begrenzt wird, bis in den Hintergrund der von der **Montagne des Fours**, dem letzten Vorpoſten der Montblanckette, eingenommen wird. Nach Südweſten hin führen, von den verſchiedenen Dörfern des Thales aus, Hochpäſſe in das **Val de Beaufort**, ſo der **Col Joli** (7240 Fuß) von **Contamines**, der **Col de la Fenètre** (6780 Fuß) von **Nant Bournant**, dem letzten Dorfe des Thales aus. Von

hier aus steigt längs wilder Felsenhalden der Weg zu dem **Col de Bonhomme** (7520 Fuß) hinan, über welchen man nach **Chapiû** im Hintergrunde des **Val d'Jsère** gelangt. Durch den nach Süden vorspringenden Kamm des **Mont des Fours** ist indeß dieser Hintergrund des **Val d'Jsère** in zwei Theile getheilt, wovon der westliche zum **Col de Bonhomme** und dem **Val Montjoie** führt, der östliche, worin der Weiler **Glacier** und **Motet** liegen, auf dem **Col de la Seigne** mit dem Thale der **Allée blanche** zusammenstößt. Um den längeren Umweg um den Sporn des **Mont des Fours**, das Hinabsteigen nach **Chapiû** und das Aufsteigen nach **Glacier** zu vermeiden, passirt man auch den wilden **Col des Fours** (8380 Fuß) der direkt aus dem Hintergrunde des **Val Montjoie** nach **Glacier** führt.

Der 7590 Fuß hohe **Col de la Seigne** führt in das öde von Südwest nach Nordost orientirte Felsenthal der **Allée blanche**, das westlich von dem Hochkamme des Montblanc, östlich von dem parallelen Grate des **Cramont** begrenzt wird. Vier Gletscher steigen von den Gräten des Montblanc in das Thal herab, sie heißen von oben nach unten, von Süd nach Nord, **Glacier de l'Estellette, de l'Allée blanche, de Miage** und **de la Brenva.** Das Thal ist so eng, daß mehrere derselben durch ihre Moränen es fast versperrt und bedeutende Seen gebildet haben, worunter namentlich der **lac Combal** an der Südseite des **Glacier de Miage** bemerkenswerth ist. Der **Brenvagletscher** steigt fast direkt von dem Gipfel des Montblanc herab, und füllt das Thal so vollkommen aus, daß die **Doire**, welche im Rinnsale strömt, sich unter seinem Ende durch den Weg bahnen muß. Uebergänge über diese Gletscher nach dem **Montjoie-** oder Chamounithale zu suchen, wäre, mit Ausnahme des **Miagegletschers**, fruchtloses Bemühen,

ebenso würde es eine Unmöglichkeit sein, den Montblanc von dem **Brenvagletscher** aus zu besteigen. Der südliche Kamm des **Cramont**, welcher die **Allée blanche** von dem **Val de la Thuile** trennt, trägt keine Gletscher, bietet aber in dem 8480 Fuß hohen **Cramont** einen herrlichen Standpunkt zur Beobachtung der Montblanckette von Osten her. Bei **Entrèves** vereinigt sich die **Allée blanche** mit dem **Val Ferret**, um das **Val d'Aoste** zu bilden, in dessen oberem Theile die Bäder von **Courmayeur** liegen, welche gewöhnlich als Haltpunkt und Nachtquartier dienen.

Der piemontesische Theil des **Val Ferret**, auch **Val d'Entrèves** genannt, zieht sich längs der nördlichen Hälfte der Montblanckette hin, die Richtung der **Allée blanche** im Allgemeinen fortführend. Die mannichfachen Gletscher, welche von dem **Col du Géant**, den **Grandes Jorasses**, dem **Mont Ru** herabsteigen, erreichen meist den Boden des Thales nicht, wenn sie gleich nur durch die höchsten Kämme von den nach West sich ergießenden Gletschern des Chamounithales getrennt sind. Der **Glacier du Mont-Frety, d'Entrèves, de Rochefort, de la grande Jorasse, de Triolet** und **de Mondolent** füllen die tiefen Tobel die nach dem **Val Ferret** hin reichen, aus, und unter ihnen verdienen nur der **Glacier d'Entrèves** und **de Triolet** besonderes Interesse, weil über ersteren der Weg nach dem **Col du Géant**, diesem höchsten Alpenpasse, nach Chamouni führt, während letzterer, mit dem **Glacier de Léchaud** zusammenhängend, ein ähnlicher Uebergangspunkt zu werden verspricht. Im Hintergrunde trennt der 7260 Fuß hohe **Col de Ferret**, über den als Wasserscheide die Grenze führt, das piemontesische **Val Ferret** von dem schweizerischen Thale gleichen Namens, in welchem man, durch den Kamm der **Pointe de Dronaz** von

dem östlich gelegenen **Val d'Entremont** getrennt, und auf der andern Seite durch die **Pointe d'Ornex** und die nördlichen Ausläufer des Montblanc von dem Trientthale geschieden, nach **Orsières** hinabsteigt, wo sich das **Val Ferret** in das **Val d'Entremont** und durch dieses bei **St. Branchier** in das **Val de Bagnes** öffnet, von welchem aus wir bei **Martigny le Bourg** die Umgehung des Montblanc begannen. Die Gletscher des schweizerischen **Val Ferret** sind noch weniger als die des piemontesischen bekannt. Außer dem **Col Ferret** findet sich noch im Hintergrunde des Thales der 8250 Fuß hohe **Col de Fenètre**, welcher um den südlichen Fuß der **Pointe de Dronaz** herum nach dem Plateau des großen St. Bernhardsberges führt.

Als Anhang dieser topographischen Skizze des Montblanc möge hier noch das **Val d'Entremont** mit der Passage des Bernhards angeführt werden, da durch die dasselbe begränzenden Gebirgszüge die Gruppe des Monte Rosa an diejenige des Montblanc anstößt. Die **Bernhardsstraße** wird aus zwei Thälern zusammengesetzt, deren eines, das **Val d'Entremont** zwischen den Ketten der **Pointe de Dronaz** westlich und des Mont Combin östlich, in nördlicher Richtung nach dem 7680 Fuß hoch gelegenen Kloster oder Hospitium führt, von welchem man dann in südöstlicher Richtung nach Aosta hinuntersteigt. Die Kette des Mont Combin trennt das **Val d'Entremont** von dem parallellaufenden **Val de Bagne**, dessen wir schon oben in der Beschreibung der Gruppe des Monte Rosa gedachten. Ein von dem **Mont Velan**, der nächsten 10,330 Fuß hohen Spitze, welche das Plateau des Hospitiums mit seinem See in östlicher Richtung dominirt, herabsteigender Sporn theilt von dem Hintergrunde des **Entremontthales** das

Valsorey ab, deſſen öde Wildniß den Gletſcherſee **la Gouille** umgibt.

Werfen wir nun noch einen Blick auf das Berggerippe des Montblanc zurück, ſo geht evident hervor, daß er, vom **Mont Catogne** bei **St. Branchier** nördlich, bis zur **Montagne des Fours** ſüdlich, nur einen langen Kamm bildet, deſſen ſteilere Abſtürze nach Oſten gegen die **Allée blanche** und das **Val Ferret**, die ſanfteren gegen **Chamouni** und **Val Montjoie** abfallen. Man kann in gewiſſer Beziehung den Montblanc mit der nördlichen Kette der Berneralpen, dem Gebirgszuge der Jungfrau vergleichen, und wäre das Maſſiv des **Brevent** und der **Aiguilles rouges** erhabener und das Chamounithal weniger tief und mit Gletſchern erfüllt, wie das Firnmeer des Aletſch- und Lötſchgletſchers, ſo würde dieſe Aehnlichkeit noch mehr hervortreten, indem dann **Val Ferret** und **Allée blanche** den Thälern von Gaſteren, Ammerten und Grindelwald, **Val Montjoie** dem Rhonethal analog ſein würden. Der tiefe Riß des Chamounithals aber reduzirt die Ausdehnung der Eismeere des Montblanc auf geringere Grenzen.

II.

Notiz über die Gletscher.

Von Professor Agassiz.

Gletscher sind Eismassen, welche entweder in den Thälern der Hochgebirge eingebettet sind, oder ihre Gehänge bekleiden. Die Größe dieser Eismassen ist oft sehr beträchtlich und diejenigen, welche die großen Alpenthäler erfüllen, steigen im Allgemeinen von den höchsten Spitzen bis in die bewohnten Gegenden in ununterbrochener Linie herab. Es gibt Gletscher von 6 Stunden Länge, auf eine Viertelstunde, ja eine Stunde Breite und mehr.

Man hat die Gletscher auf verschiedene Weise, je nach ihrer Ausdehnung, Höhe, oder relativen Lage eingetheilt. Ich unterscheide bei allen Gletschern drei Regionen: 1) den eigentlichen Gletscher, wo der im Winter gefallene Schnee im Sommer vollständig verschmilzt; 2) den Firn, der die Hochthäler ausfüllt und dessen Oberfläche von gekörntem Schnee gebildet ist. 3) Die Schneefelder oder den Hochschnee, welcher die hohen Gräte bedeckt, oft in pulverigem Zustande bleibt, und meist die großen Gletscher verbindet, in dem seine Gehänge in mehrere Thäler zugleich hinabsteigen.

Jede dieſer verſchiedenen Regionen hat ihr eigenthümliches Anſehen. Der Gletſcher iſt aus compaktem Eis gebildet, ſeine Oberfläche meiſt convex und theilweiſe mit Felstrümmern bedeckt. Der Firn bietet hingegen eine concave muldenförmig vertiefte, und ſehr einförmige Oberfläche dar, auf der keine Felstrümmer liegen. Die Schneefelder zeichnen ſich ſchon von Ferne durch ihre glänzende Weiße aus, die mit dem mehr oder minder ſchmutzigen Ausſehen des Firns ſehr contraſtirt. Sie bekleiden überdem nur die hohen Firſten und füllen nur ſelten Thäler aus. Die Schnee- und Firnfelder zuſammen bilden die Eismeere, deren Ausflüſſe die eigentlichen Gletſcher ſind. Die Grenze zwiſchen dem Gletſcher und dem Firn oscillirt in den Alpen etwa um 8000 Fuß; die Grenze zwiſchen Schnee und Firn iſt weit veränderlicher, man kann ſie zwiſchen 9 und 10,000 Fuß ſetzen.

Der Uebergang von einer dieſer Regionen zur andern wird auf folgende Weiſe bewerkſtelligt. Jährlich fällt in den Hochgebirgen eine große Menge Schnee, die zum Theil durch Lawinen und Winde, welche ihn von den Hochkämmen wegkehren, in die Thäler geſchleudert wird und ſich dort in größerer Menge anſammelt. Die Sonne hat nicht Kraft genug, den im Winter gefallenen Schnee während des Sommers zu ſchmelzen. Dieſer ſammelt ſich mithin von Jahr zu Jahr in den weiten Hochthälern, welche in der Nähe der Alpengipfel liegen. Der Schnee behält aber eben ſo wenig in den Alpen als anderswo ſeine urſprünglich kriſtalliniſche Geſtalt. Er wird kurze Zeit nach ſeinem Falle körnig. Dieſe anfangs ſehr kleinen Körner werden allmählich größer, je mehr von dem Schmelzwaſſer der oberen Schichten in das Innere der Maſſe einſickert, und in einer gewiſſen Tiefe, die bedeutend je nach der Oertlich-

keit und der Jahreszeit wechſelt, backen die Köner zuſammen und bilden ein anfangs nur lockeres Eis, das aber zuſehends compakter wird. Das Waſſer ſickert alſo in die Maſſe ein und backt ſie wie ein Mörtel zuſammen; das Waſſer iſt der alleinige Grund der Umwandlung des Schnee's in Eis.

Das Gletſchereis iſt von dem Eiſe unſerer Seen und Flüſſe durchaus verſchieden. Es iſt matter, blaſiger und ſeine Oberfläche, ſtatt glatt und eben, rauh und höckerig, ſo daß man auf den Gletſchern ganz bequem und ohne Gefahr umhergehen kann, vorausgeſetzt, daß ſie nicht zu ſteil oder zu ſehr zerklüftet ſind. Dieſe eigenthümliche Bildung der Oberfläche des Gletſchereiſes iſt durch eine große Menge von feinen Haarſpalten bedingt, welche die Maſſe in allen Richtungen durchziehen und ſie in eine Menge kleiner Fragmente zerlegen, die von einigen Schriftſtellern mit Unrecht Kriſtalle genannt werden, und deren Größe von mehreren Linien bis zu einigen Zollen variirt. Da dieſe Fragmente ungleich abſchmelzen, ſo wird die Gletſcherfläche rauh und uneben, ſo daß ſie, in der Nähe betrachtet, grau wie Bimsſtein ausſieht; während die Eismaſſe im Innern, wo ſie gegen das Verwittern geſchützt iſt, eine ſchöne blaue Farbe hat.

Die Temperatur der äußeren Luft bringt nur bis auf die Tiefe von einigen Fußen ein. Das Innere der Maſſe hat eine faſt conſtante Temperatur von 0° oder einigen Zehnteln darunter. Täglich während mehrerer Sommer wiederholte Verſuche haben beſtändig dieſelben Reſultate gegeben; in Tiefen von 25, 50, 100, 150 und 200 Fuß *) zeigte der

*) Die Gletſcher ſind weit mächtiger, als man gewöhnlich glaubt. Auf dem Aargletſcher gibt es Löcher von 780 Fuß Tiefe.

Thermometer — 0 bis — 0,3 und selbst — 0,4° C. Ein Thermometrograph, der den Winter über 25 Fuß tief im Eise gesteckt hatte, zeigte als Maximum die Kälte — 0,3° C.

Die Gletscher sind in ihrer ganzen Ausdehnung geschichtet; jede Schicht entspricht ursprünglich einer, während einer bestimmten Zeit, meist während eines Jahres, in den Hochregionen gefallenen Schneemenge. In dem eigentlichen Gletscher zeigt sich außer den Schichten ein mehr oder minder complicirtes System von parallelen Bändern oder Blättern, welche oberflächlichen Rissen entsprechen. Diese Blätter sind aus hellerem, blauerem Eise gebildet, als die übrige Masse; man hat sie deßhalb blaue Bänder genannt. In der Mittelregion der Gletscher sind sie am deutlichsten; sie verwischen sich allmählich gegen das Ende des Gletschers hin, wo das gesammte Eis durchsichtiger, compakter und blauer wird.

Alle Gletscher haben Schründe, deren Gestalt und Größe unendlich wechselt. Meist laufen sie quer, in rechtem Winkel zur Gletscherare; die einen zeigen sich nur an den Rändern, die andern durchsetzen den Gletscher zum größten Theile; nur an dem Thalende der Gletscher trifft man Längsschründe. Je geneigter ein Gletscher, desto mehr Schründe hat er. Sie reichen selten bis auf den Boden und entstehen unter bedeutendem Krachen, wahrscheinlich aus verschiedenen Ursachen. Die, welche in einem Augenblicke einen ganzen Gletscher quer durchsetzen, ohne sich bedeutend zu erweitern, scheinen durch innere Spannung bedingt, welcher eine Temperaturschwankung im Inneren der Masse zu Grunde liegen könnte. Die auf die Ränder beschränkten sind meist nur durch Felsvorsprünge bedingte Zerreißungen.

Die Gletschernadeln stehen mit den Schründen in innigster Beziehung. Wenn ein Gletscher sehr zerklüftet ist, so theilt sich oft die ganze Masse in abgesonderte Stücke, die einzeln der Atmosphäre ausgesetzt, pyramidalisch verwittern und oft beim Schmelzen sehr bizarre Gestalten erhalten. Solche Nadeln kommen nur bei sehr starker Neigung des Gletscherbettes vor; oft sieht man Gletscher, die an einem gewissen Theile von Nadeln starren, und weiter unten, wo das Thal ebener wird, auch selbst wieder eine ebene Oberfläche annehmen. Indeß ist das starke Gefälle nicht einziges Bedingniß der Nadeln; ich kenne sehr geneigte Gletscher, die ganz eben sind, es gehört noch außerdem eine große Ungleichheit des Bodens, Felsvorsprünge und Vertiefungen dazu, um viele Schründe und Nadeln zu bilden.

Die Gletscherbewegung ist heut zu Tage von aller Welt anerkannt; schon längst wären alle hohen Alpenthäler mit Eis erfüllt, wenn nicht durch eine langsame und stete Bewegung die in den Hochregionen gefallenen Schneemassen in tiefere Regionen vorrückten, wo sie unter dem Einfluß einer höheren Temperatur schmelzen. Diese Bewegung geht in der Richtung des stärksten Falles nach den Gesetzen der Schwere vor sich, und Sauſſure schrieb deßhalb die Gletscherbewegung einzig der Gravitation und einem dadurch bedingten Gleiten auf dem Boden zu. Indeß kann man jetzt diese Meinung nicht mehr annehmen; denn dann müßte die Schnelligkeit der Bewegung stets in bestimmter Progression nach unten zu zunehmen, was nicht der Fall ist. *) Die Bewegung der Gletscher verlangsamt sich

*) Die Theorie, welche die Gletscherbewegung der durch die Erdwärme bedingten Abschmelzung der Unterfläche zuschreibt, kann ebenfalls nicht angenommen werden, weil auf wenig geneigten

im Gegentheile von oben nach unten. Es muß demnach noch eine andere Bewegungsursache mit der Gravitation vereint wirken, und diese ist die Dilatation durch die Volumsvermehrung des in das Innere der Gletschermasse durch die Haarspalten eingesickerten Wassers. Wahrscheinlich ist der Frühling die Epoche, wo diese Dilatation durch Gefrieren am thätigsten ist. *)

Das Maximum der jährlichen Bewegung findet sich jetzt (1843) am Aargletscher etwa eine Stunde thalabwärts von der Firngrenze, in einer Höhe von 7500 Schweizerfuß (2250 Meter.) Von da aus wird sie stufenweise nach unten langsamer, und am Ende verhält sich die Bewegung zu der des angegebenen Punktes wie 2 : 7. Meine Beobachtungen haben zugleich gezeigt, daß der Gletscher in der Mitte weit schneller vorrückt als an den Rändern. Früher hatte ich aus der gewöhnlichen Richtung der Schründe auf das Gegentheil geschlossen. Diese Verschiedenheiten in der Schnelligkeit der Bewegung von Gletschermassen, welche in querer oder Längsrichtung in einer Linie liegen, verbunden mit der Form des Thales und den Temperaturverhältnissen in denen ein Gletscher sich findet, sind die Ursachen aller jener Mannigfaltigkeiten, welche die Gletscher in Hinsicht der Bewegung zeigen. Die anfangs in den Schneefeldern fast horizontal liegenden und quer begränzten Schichten nehmen in Folge des Zurückbleibens der Ränder eine gebogene Form an; zugleich richten sie

---

Flächen dies Schmelzen nur eine Erniedrigung des absoluten Niveau's der ganzen Masse, aber keine Vorwärtsbewegung zu Stande bringen könnte.

*) Dies wird wenigstens durch ganz neue, im Jahre 1843 angestellte Messungen auf dem Aargletscher, die ich nächstens veröffentlichen werde, bestätigt.

ſich, beſonders an den Rändern, in die Höhe, ſo daß man ſie unter mehr oder minder ſpitzem Winkel in's Innere des Gletſchers einfallen ſieht, während ihr unterer Rand als Bogen oder Spitzbogen auf dem Gletſcher ſich abzeichnet. Andererſeits wird das Eis ſtets feſter, verliert ſeine Elaſticität und ſplittert deßhalb in der Richtung der Bewegung. Die hierdurch entſtandenen Riſſe füllen ſich mit gefrierendem Waſſer und bedingen ſo die blauen Bänder, die nur deßhalb blau ſind, weil ſie von reinem Waſſereis gebildet ſind.

Auf allen Gletſchern finden ſich Moränen. Durch Verwitterung, Lawinen und die Bewegung der Gletſcher ſelbſt reißen beſtändig von den Thalwänden Felsſtücke los, die auf die Gletſcherfläche rollen, und dort längs der Ränder hin, durch die Bewegung fortgeſchafft, lange Wälle bilden, die man Moränen heißt. Man unterſcheidet dreierlei Arten Moränen: Seitenmoränen oder Gandecken; Mittelmoränen oder Gufferlinien; Endmoränen oder Stirnwälle. So lange ein Gletſcher einfach iſt ſo hat er nur zwei Gandecken und einen Stirnwall; treffen aber zwei Gletſcher mit ihren Gandecken in einem gemeinſchaftlichen Thale zuſammen, ſo miſchen ſich am Vereinigungspunkte die zugewandten Gandecken mit einander, und bilden eine Gufferlinie, die nun über die Mitte des Gletſcherrückens hinabläuft. Kommt ein zweiter, ein dritter Gletſcher hinzu, ſo wiederholt ſich daſſelbe Verhältniß; es bildet ſich eine zweite eine dritte Gufferlinie. Man braucht deßhalb zu der Zahl der Gufferlinien nur die Zahl Eins hinzu zu rechnen, um bei einem zuſammengeſetzten Gletſcher ſogleich zu wiſſen, wie viel Zuflüſſe er hat. Manche großen Gletſcher haben 5 — 6 Gufferlinien. Die Mächtigkeit dieſer Wälle hängt

von der Ausdehnung des Gletschers der sie trägt, der Höhe der Berge, und der Natur des Gesteins der Thalwände ab. Wenn diese aus weichem, leicht verwi.tertem Gestein bestehen, so liefern sie mehr Bruchstücke als eine massive compakte Felsart Die Moränen sind in der Nähe des Gletscherendes breiter als in der Höhe, weil sie durch die Verlangsamung der Bewegung sich zusammenstauchen und seitlich ausbreiten.

Oft bestehen die Moränen am Ende eines Gletschers aus anderem Gestein, als die anstehende Thalwand; dann trifft man die Felsart sicher weiter oben in der Höhe anstehend. Die Moränen bilden daher in dieser Beziehung ein wahres Repertorium aller in einem Gletscherbette vorkommenden Felsarten. Indeß liegen nicht alle Trümmer auf der Oberfläche des Gletschers, sondern nur so weit als sich der eigentliche Gletscher, im engeren Sinne des Wortes, erstreckt. Auf dem Firn sinken die Blöcke ein, werden durch neue Schneeschichten zugedeckt und erscheinen erst an der Firngrenze wieder auf der Oberfläche. Man kann daher diesen Punkt, das Erscheinen der Moränen, sehr gut als Grenzpunkt zwischen Firn und Gletscher benutzen. — Die Endmoränen oder Stirnwälle stehen mit den Gandecken in unmittelbarer Verbindung; sie lehnen sich an das Gletscherende nur an, ruhen aber nie, wie Gandecken meist und Gufferlinien stets, auf dem Eise selbst. Der Gletscher stößt sie mithin vor sich her, wenn er vorrückt, und läßt sie zurück, wenn er abnimmt. Die Zahl der Stirnwälle, die sich vor einem Gletscher findet, deutet demnach eben so viel Haltpunkte in seinem Rückzuge an, von der Zeit her gerechnet, wo er die äußerste dieser Moränen absetzte.

Die Trümmer, welche vereinzelt auf der Gletscherfläche liegen, bedingen sehr merkwürdige Erscheinungen. Sobald

sie eine gewisse Größe haben, so beschützen sie das Eis, auf welchem sie liegen, gegen die Wirkung der Sonnenstrahlen, des Regens, der Schmelzung und Verdunstung, und da die umgebende Gletscherfläche durch die genannten Agenten beständig abnimmt, so erheben sich diese Trümmer immer mehr und liegen bald, über der Fläche erhaben, auf einem breiten Fuße oder einer Säule von Eis. Man nennt dies Gletschertische. Haben aber die Trümmer nur einige Zoll oder noch weniger Durchmesser, so findet gerade das Gegentheil statt; als dunkle Körper absorbiren sie weit mehr von der Wärme der Sonnenstrahlen, als das umgebende Eis, sie erhitzen sich in ihrer ganzen Masse über 0° und statt das Eis darunter zu schützen, beschleunigen sie seine Schmelzung und bilden so oft mehrere Fuß tiefe Löcher.

Der feine Sand, welcher von den Gletscherbächen mitgeschwemmt wird, wirkt ebenfalls auf sehr verschiedene Weise. Wenn er sich in einer Vertiefung ansammelt und hier eine zusammenhängende Schicht bildet, so wirkt dieser Sand, sobald der Bach seinen Lauf ändert, ganz wie ein Gletschertisch, d. h. er beschützt die Gletscherfläche gegen Schmelzung und Verdunstung. Die beschützte Fläche, die anfangs vertieft war, erhebt sich nun über die Umgebung, wird convex und bildet endlich Kegel, welche großen Maulwurfshügeln gleichen und die ich Sandkegel genannt habe. Wenn aber der Sand keine zusammenhängende Schicht bildet, so beschleunigt er die Schmelzung und deßhalb zeigt auch der Gletscher meist eine Einsenkung in der Nähe der Moränen. Außerdem findet man meist auf der Oberfläche der Gletscher eine Menge halbkreisförmiger Löcher von etwa einem Fuß Tiefe, deren Grund mit Sand ausgekleidet ist. F. Keller von Zürich hat diese Löcher

Mittagslöcher genannt, weil der Gipfel des Halbkreises stets in der Richtung des Meridians liegt. Ihre Gestalt wird durch die ungleiche Einwirkung der Sonne auf den Sand zu den verschiedenen Tagesstunden bedingt. Hiezu kommen noch die zahlreichen Wasserbäche, die überall rieseln und sich zu größeren Sturzbächen vereinigen, welche in Wasserfällen durch die Spalten hinabstürzen, die sich bald öffnen und bald schließen. Man sieht ein, daß die Oberfläche eines Gletschers in beständiger Veränderung begriffen ist.

Nicht alle Trümmer indessen, welche auf die Oberfläche des Gletschers fallen, bleiben auch darauf liegen. Ein Theil fällt in die seitlichen Schründe, Oeffnungen und Höhlungen, ja ganze Moränen verschwinden auf diese Weise. Diese Trümmer werden größtentheils durch die Reibung unter dem Gletscher zermalmt, gepulvert, und bilden so eine eigene Schicht feinen Sandes oder Schlamms, die Schlammschicht, welche sich fast unter allen Gletschern zwischen dem Eis und dem Felsboden findet. Die Fragmente, welche der Gletscher nicht vollständig zermalmt, werden abgerundet, polirt und oft fein gestreift, und kommen in dieser Gestalt am unteren Ende zum Vorschein.

Die Gletscher haben eine sehr ausgeprägte Einwirkung auf die Wände und den Boden des Thales, durch welches sie herabsteigen. Sie nivelliren sie durch ihre Reibung, nutzen und runden die Ecken und Unebenheiten ab; ja sie poliren sogar oft so glänzend, wie die Hand des Steinschleifers es nur thun könnte, in dem sie die in den Fels eingestreuten Fossile und Concretionen durchschneiden. Sie üben diese Wirkungen in ganz gleicher Weise auf den Köpfen wie auf den Flächen der Schichten. Zu gleicher Zeit wirken die härteren Theilchen der Schlammschicht, be-

sonders die kleinen Quarzkristalle, wie ein Tripel auf diese geschliffene Fläche der Felsen, in welche sie eine Menge gerader, feiner und meist paralleler Linien einkratzen. Diese Ritzen und Streifen hängen durchaus weder von der Natur des Gesteins noch von seinen Schicht- oder Spaltflächen ab, wie viele Geologen behaupten; sie folgen immer der Richtung, welcher der Gletscher, der Natur des Bodens nach, in seiner Bewegung folgen mußte.

Man findet noch außer diesen feinen Streifen auf den mit den Gletschern in Berührung gewesenen Flächen weite Längsfurchen, die aussehen, wie wenn sie mit dem Hobel gestoßen wären und deren Oberfläche ebenfalls glatt und geschliffen ist. Sie werden wahrscheinlich durch größere, ins Eis eingebackene Kiesel bedingt, welche ihres größeren Umfangs wegen solche Spuren hinterlassen. Man darf sie nicht mit anderen gewundenen Furchen verwechseln, welche man auf Kalkfelsen antrifft, die Schratten- oder Karrenfelder; und die offenbar Resultate der durch Regen und Schneewasser bedingten Erosion dieses Felsen sind.

Die verschiedenen Erscheinungen der Einwirkung der Gletscher auf den Boden finden sich nicht nur in der Nähe der jetzigen Gletscher, sondern auch an Orten, wo seit Menschengedenken kein Gletscher mehr existirt hat. Fast in allen größeren Alpenthälern hat man Blockanhäufungen in Form von Wällen gefunden, welche in jeder Beziehung den jetzigen Moränen gleichen. Saussure schon führt in dem Chamounithale alle, zum Theil mit Vegetation bedeckten Moränen auf. In vielen anderen Thälern finden sich diese Moränen unter denselben Formen und Charakteren bis in weite Entfernung von den Gletschern; in andern, wo Gletscher gar nicht mehr vorkommen, fehlen sie auch nicht. Man hat sie Schritt für Schritt durch die Thäler bis in

die Schweizerebenen und ſelbſt bis an und in den Jura verfolgt.

Die Felsſchliffe erſtrecken ſich ebenfalls weit über die jetzigen Gletſcher hinaus. Im Alpengebiete findet man ſie auf allen Felſen die feſt genug ſind, um der Verwitterung zu widerſtehen, mit ihren charakteriſtiſchen Ritzen und Streifen wieder. Es kommen ſogar, fern von den Gletſchern, Stellen vor, wo ſie noch eben ſo friſch glänzen, als die nur eben von dem Gletſcher verlaſſenen Flächen, und da ſie überhaupt weit ausgedehnter und unvergänglicher ſind, als die Moränen, ſo kann man ihnen nach den alten Gletſchern Schritt für Schritt bis an Orte folgen, wo man ihre Exiſtenz nie hätte ahnen können. An vielen Stellen haben ſie ihren Glanz verloren und ſind matt und rauh geworden; dann haben ſie aber doch jene gerundete Form beibehalten, die ihren Urſprung unwiderleglich bezeugt. Solche Felſen nennt man Rundhöcker.

Die Rundhöcker und Schliffflächen haben eine Höhengrenze, welche ſie im Alpengebiete nicht überſchreiten und die ſich oft ſtundenweit ununterbrochen verfolgen läßt. Oberhalb dieſer Grenze, die ſich zwiſchen 9 und 10,000 Fuß hinzieht, ſind alle Kämme und Spitzen ſcharf, gezackt und zertrümmert, während das Maſſiv des Gebirges unterhalb abgerundet, geſchliffen und glatt iſt. Dieſe Höhengrenze iſt an einigen Orten ſo ſcharf, daß man ſie für die Scheidungslinie zweier verſchiedener Felsarten halten könnte. Sie neigt ſich gegen die Thalmündungen zu, und findet ſich am Ausgange der Thäler in weit geringerer abſoluter Höhe, als am Urſprunge derſelben; indeß iſt ihr Fall noch nicht ſo beträchtlich, als derjenige der am wenigſten geneigten Gletſcher.

Endlich findet man zuweilen im Inneren der Alpen

vereinzelte Blöcke, die auf dem Gipfel steiler Gräte oder an andern Orten in Stellungen stehen, welche offenbar beweisen, daß sie nur durch langsam wirkende Kräfte können abgesetzt worden sein. Ich nenne diese Trümmer *aufgepflanzte Blöcke*; sie finden sich im Gebiete der jetzigen Gletscher, wie in den tieferen Thälern.

Alle diese verschiedenen Phänomene, welche von der Mehrzahl der Geologen einer früheren, bedeutenderen Ausdehnung der Gletscher innerhalb der Alpen zugeschrieben werden, die Schliffflächen und Rundhöcker, die Moränen, die aufgepflanzten Blöcke, kurz diese Gesammtheit von Erscheinungen, welche man unter dem Collectivnamen des *erratischen Phänomens* begreift, finden sich auch außerhalb des Gebietes der Alpen wieder. Man trifft sie in derselben Weise im Jura, und da die Findlingsblöcke im Jura offenbar alpinischen Ursprunges sind und man bei der Mehrzahl sogar die Lokalität bestimmen kann, aus welcher sie herstammen, so ist das einfachste, anzunehmen, daß dieselbe Kraft, welche noch heute solche Blöcke weit von ihrem Standorte wegschafft, einst ihre Wirkung bis an den Jura erstreckt und daß mithin ein einziges Eisfeld einst die ganze Schweizerebene bedeckt habe.

Indeß ist das Feld der erratischen Erscheinungen nicht blos auf den Jura beschränkt. Es erstreckt sich auf eine Menge anderer Gegenden; im Schwarzwald, den Vogesen, in England, Schottland, Irland, in Schweden, Norwegen, Finland, den Vereinigten Staaten Nordamerikas ꝛc. hat man Schliffflächen, Findlingsblöcke und alte Moränen gefunden und ich schließe hieraus, daß zu einer gewissen Zeit ganz Europa von einer Eisdecke überzogen war. Vermuthlich verschwanden auch zu dieser Zeit die großen Säugethiere, welche man jetzt noch in dem vereisten Sande des

Nordens findet. Man kann selbst bis zu einem gewissen Punkte den Unterschied bestimmen, der zwischen der mittleren Temperatur der Eiszeit und derjenigen der Gegenden, welche jetzt erratische Phänomene zeigen, statt fand. Man hat in Schottland, am Ufer der Clyde und noch an andern Orten, in Lehm, der offenbar jünger als die jüngsten Tertiärformationen ist, fossile Muscheln gefunden, die identisch sind mit Arten, welche heute noch die nordischen Gegenden, die Küsten von Grönland und andere Lokalitäten bewohnen, deren mittlere Temperatur um 8 Grade tiefer ist, als die Schottlands. Verschiedene quaternäre Fossile Siciliens sind außerdem identisch mit Arten, welche jetzt mehr gegen Norden in einer etwa 8 Grad tieferen mittleren Temperatur leben. Wenn nun, wie ich beweisen zu können glaube, die Absetzung jenes Lehms und jener Fossile mit der Epoche der größten Ausdehnung der Eismassen, welche Europa überdeckten, zusammen fällt, so muß auch die mittlere Temperatur der Eiszeit etwa um 8 Grade tiefer gestanden haben, als jetzt.

Wenn man die Höhe, bis zu welcher heut zu Tage der ewige Schnee in den Tropen und unseren gemäßigten Gegenden herabsteigt, mit der unteren Grenze des erratischen Phänomens in denselben Zonen vergleicht, so erhält man ähnliche Resultate und man darf nach den Gesetzen der Wärmeverbreitung schließen, daß zu derselben Zeit, als Gletscher in den Cordilleren von Peru bis auf 9000 Fuß Meereshöhe herabstiegen, die Gletscher in der gemäßigten Zone auch nicht nur die Schweiz bis zum Jura anfüllen, sondern auch gleichzeitig den ganzen Norden Europas bedecken mußten. *)

*) In einem neuen Werke, welches ich eben über die Gesammtheit der

Die Idee einer Eiszeit, welche zwiſchen der Zerſtörung der letzten Schöpfung, die Europa bevölkerte, und der Schöpfung der jetzt lebenden Weſen in der Mitte lag, und die Anfangs ſo voreilig erſchien, als ſie nur noch auf dem Studium der erratiſchen Phänomene beruhte, hat demnach neue Beweiſe gefunden in der Verbreitung der organiſchen Weſen auf der Oberfläche der Erde, ſo wie in den Grenzen, bis zu welchen der ewige Schnee und das Eis früher und jetzt auf den Abhängen der Berge verſchiedener Zonen herabſtiegen. (Oktober 1843.)

Gletſcher, und der erratiſchen Erſcheinungen vorbereite, werde ich die Thatſachen, auf welche dieſe Schlüſſe gebaut ſind, weitläufiger auseinanderſetzen.

III.

Das Haslithal.

(1843.)

Die neue Gletschertheorie, von welcher vorstehende Notiz eine kurze Darstellung bietet, war von Agassiz zum ersten Male in der Eröffnungsrede, welche er als Präsident der in Neuchatel im Jahre 1837 versammelten Gesellschaft der schweizerischen Naturforscher hielt, auseinander gesetzt worden, und hatte hier, wie dies stets bei der Einführung einer neuen großartigen Idee in das Gebiet der Wissenschaft geschieht, eine lebhafte Discussion erregt, indem die Einen die neue Lehre günstig aufnahmen und zu vertheidigen suchten, während die Andern aus allen Kräften sie zu widerlegen strebten. Indeß waren während dieser wissenschaftlichen Kämpfe Einwürfe erhoben worden, welche neue Untersuchungen unerläßlich machten und Agassiz sah ein, daß er so viel Beweise beibringen müsse als nur möglich, für seine Behauptung, daß die erratischen Erscheinungen am Jura, die Findlingsblöcke, Moränen, Anhäufungen von alpinischem Sande ꝛc. durchaus identisch mit den von den Gletschern herrührenden Phänomenen in den Alpen

seien. Agassiz hatte hinsichtlich der Schlifflächen einen neuen Punkt in die Discussion hereingebracht, nämlich die geradlinigen parallelen Streifen, welche überall im Jura vorkommen, wo die Schlifflächen nicht verwittert sind. Es kam darauf an, durch neue Beweise darzuthun, daß die Streifen sich mit denselben Charakteren auf den Schlifflächen der Alpen finden, die mit den Gletschern in unmittelbarem Zusammenhange stehen. Agassiz hatte sich vorgenommen, das Aarthal bis zu seinem Hintergrunde genau zu durchforschen. Ich hatte das Glück, Theilnehmer an dieser Expedition zu seyn; es war das erste Mal, daß ich die Alpen zu wissenschaftlichem Zwecke besuchte.

Wir reisten gegen das Ende August's von Neuchatel ab, über Bern und Thun nach Meyringen zu, sechs an der Zahl, Agassiz, Bergwerksingenieur M. Braun, sein Schwager Lerch, Student, L. von Pury, Maler Dinkel und ich. Die schönen Gegenden, welche alle Reisenden kennen, den Thunersee mit seinen lachenden Gestaden, Interlaken mit seinen großartigen Hotels, Meyringen mit seinen herrlichen Wasserfällen übergehe ich, ihre Beschreibung gehört dem Dichter, nicht dem Naturforscher an. Unsere Aufgabe beginnt erst höher hinauf, in dem eigentlichen Oberhasli.

Das Haslithal erhält eine ganz eigenthümliche Physiognomie durch die vielen, ziemlich großen Becken oder Erweiterungen mit plattem Boden, welche sich darin aufeinander folgen und die durch enge Thalschründe getrennt sind, in deren Tiefe man die Aar brausen hört. Diese Becken waren offenbar einst kleine Seen und man hat ihre Aneinanderreihung als einen Beweis für die Behauptung angesehen, daß alle Flüsse sich ihr Bett selbst gegraben hätten. Man hat behauptet, und einige Geographen, die

auf die Fortschritte der Geologen keine Rücksicht nehmen zu müssen glauben, behaupten noch, daß alle Flüsse früher aus einer Reihe von Seen bestanden hätten, deren einer dann in den andern durchbrach, wie dies noch jetzt bei den großen Seen des Lorenzstromes der Fall ist. Sie betrachten die Erweiterung unserer Thäler als alte Seebecken, die trocken gelegt wurden, so bald sich das Wasser einen Ausweg gebahnt hatte. So hätte die Aar nach und nach die verschiedenen Engpässe durch die Felsen genagt und die höheren Seen, mit Ausnahme des Thuner und Brienzer-See's, seien dadurch trocken gelegt worden. Diese Theorie scheint auf den ersten Blick sehr genügend und man begreift, wie sie Glück machen konnte, besonders zu einer Zeit, wo man alle Veränderungen, welche unsere Erdoberfläche erlitten hat, dem Wasser zuschrieb; indeß ist sie jetzt unhaltbar geworden, seit die Geologie nachgewiesen hat, daß die meisten dieser engen Thalschluchten Hebungsrisse sind. Merkwürdigerweise liefert gerade das Haslithal, das man als eines der interessantesten Beispiele dieser Erosionskraft der Gewässer anführte, den vollständigsten Beweis gegen dieselbe in dem Kirchet einem zwischen dem Becken von Meyringen und Imgrund gelegenen Hügel. In der Mitte zeigt dieser Hügel eine tiefe Einsenkung, durch welche der Weg passirt Wenn nun das schöne Thälchen von Imgrund einst durch diesen Hügel zum See geschlossen war, so mußte die Aar durch diese Einsenkung abfließen, denn sie ist der niedrigste Punkt in der ganzen Umringung. Statt dessen findet die Aar durch eine ungeheure, auf der rechten Seite gelegenen Bergspalte ihren Ausweg, deren senkrechte Wände sich hoch über das Niveau des in der Einsenkung angelegten Saumpfades erheben. Diese Spalte hat nun durchaus Gestalt und Ansehen eines durch die Hebung des Gebirges ent-

ſtandenen Riſſes, wie man deren ſo viele findet. — Wenn indeß auch wir in dem vorliegenden Falle die Eroſionskraft des Waſſers als Urſache dieſer die verſchiedenen Becken verbindenden Thalſchluchten zurückweiſen müſſen, ſo ſind wir doch weit entfernt, dieſelbe gänzlich läugnen zu wollen, da es namentlich in den Kalkalpen Beiſpiele genug von tiefen, einzig durch die Bergſtröme ausgehölten Flußbetten gibt.

Auf demſelben Kirchet fanden wir die erſten Spuren früherer Gletſcher. Man findet beim Heraufſteigen auf der linken Seite des Weges beſonders viele erratiſche Blöcke, die an einigen Orten in ſo großer Zahl angehäuft ſind, daß die Bäume kaum in den Zwiſchenräumen Platz für ihre Wurzeln finden. Sie beſtehen alle aus einem ſchönen, hellen, weißlichen Granite*), der nur wenig Glimmer enthält, während der Boden auf dem ſie ruhen, von blauem Alpenkalkſtein gebildet wird, der hier und da Spuren von Politur zeigt. Da nun der Granit erſt viel höher im Thale anſteht, ſo mußten dieſe Blöcke entweder aus dem oberen Theile des Aarthales oder aus dem Gadmenthale ſtammen, welches ſich bei Imgrund in das Aarthal öffnet.

Man ſieht in geringer Entfernung von dieſen Blöcken, ebenfalls auf der linken Seite des Weges, einen runden, großen Felſen durch das Gebüſche ſchimmern, deſſen Seiten ſo vollkommen glatt und abgerundet ſind, daß es viele Mühe koſtet, hinauf zu kommen. Sein Gipfel iſt von jenen breiten, gewundenen Längsrinnen durchfurcht, welche Karrenfelder heißen und die Agaſſiz den unter den alten Gletſchern hinlaufenden Gewäſſern zuſchreibt. Auf dem

*) Die neue Aarbrücke bei der Nydeckkirche in Bern iſt größten Theils aus dieſen Findlingsblöcken des Kirchet erbaut worden.

Gipfel des Felsens, der, wie der ganze Kirchet, aus Kalkstein besteht, sind mehrere große Granitblöcke aufgepflanzt. Man kann nicht umhin, sich bei diesem Anblick zu fragen, welche Ursache diese Blöcke in solch' außerordentlicher Stellung hier abgelagert hat; und wenn man die verschiedenen Kräfte, welche die Natur zu solchen Transporten anwendet, der Reihe nach durchgeht, so überzeugt man sich endlich, daß nur ein Gletscher, der sich langsam und allmählig zurückzieht, die Steine in dieser Art absetzen konnte. Es ist wahrscheinlich, daß unmittelbar nachdem der Gletscher das Meyringer Thal verlassen hatte, er hier an diesem Hügel einen längeren Halt machte und während dieser Zeit jene gewaltige Moräne absetzte, als deren Reste die Granitblöcke auf dem Kirchet jetzt noch erscheinen. Ströme sind wenigstens durchaus ungenügend um solche Erscheinungen zu erklären; denn wollte man auch annehmen daß sie ähnliche Blöcke wie die des Kirchet hätten wegschwemmen können, so begreift man doch andererseits nicht, warum sie sie in so großer Menge an dem einen Punkte abgesetzt hätten, und zwar an einem Punkte, wo das Thal verengt und durch einen Querdamm fest verschlossen ist, wo also der Strom an Schnelligkeit und Kraft verdoppeln mußte, während er oberhalb in dem Becken von Imgrund, wo er langsamer werden mußte, keine Blöcke angesetzt hätte? Auf alle Fälle mußte ein solcher Strom sich ziemlich eigensinnig betragen.

Der Abhang des Kirchet nach Imgrund zu ist ebenfalls bis oben hinauf geschliffen. Doch sind diese Schliffflächen, obgleich im Großen deutlich, doch nicht ganz nett in allen Einzelheiten, und um vollkommenere zu finden, muß man noch bis zu den Hütten von Boden, eine halbe Stunde unterhalb Guttannen gehen. Dort finden sie sich auf dem

Granit und überziehen gleichmäßig die Bergwand von unten bis oben in eine Höhe, die wir etwa 1000 Fuß über der Thalsohle schätzen. Der Fels ist überall gleichmäßig abgenutzt; da er aber großentheils von schwärzlichen Flechten überzogen ist, so erkennt man die feinen Ritze nicht so leicht, die die Jurakalkschliffe bei Landeron so sehr auszeichnen. Dagegen ist die Wand in ihrer ganzen Höhe von parallelen und horizontalen Furchen übersät, die meistens einen Zoll etwa im Durchmesser haben und um einen oder mehrere Fuße von einander abstehen. Der Anblick dieser ungeheuren Wand machte einen wunderbaren Eindruck auf uns, denn wir hatten noch nirgends ein so überzeugendes Beispiel von der Gewaltigkeit des Elementes gesehen, dessen Spuren wir verfolgten. Die linke Thalseite ist besonders merkwürdig in dieser Hinsicht; auf der rechten scheinen die Schliffe verwittert, und an mehreren andern Orten sieht es aus, als ob das Gestein sich geschält hätte. Zudem sind die Schliffe der linken Seite an dem Ende einer Thalerweiterung gelegen und gerade an dem Orte der Verengerung am besten erhalten. Agassiz schloß daraus, daß der Gletscher, weil er sich in ein engeres Bette zwängen mußte, nachdem er sich in einer seitlichen Erweiterung des Thales ausgedehnt hatte, mit um so mehr Nachdruck auf die Barrière eingewirkt haben möge, die sich ihm entgegenstemmte. Diese Erklärung schien uns sehr genügend und wir sahen eine Bestätigung derselben in der Thatsache, daß an dem Orte, wo die beiden Thalwände sich am engsten schließen und die Gletscherwirkung demnach am stärksten sein mußte, die eben besprochenen Furchen, statt horizontal oder nach unten geneigt zu sein, eine aufwärtsgehende Richtung annehmen, die nur durch ein Anschwellen der Gletschermasse in dem Engpasse erklärt werden kann.

Das Dorf Guttannen liegt etwas höher in einer andern Thalerweiterung, etwa 3 Stunden von Meyringen und 4 Stunden von der Grimsel entfernt. Oberhalb dieses Dorfes nimmt das Thal allmählig den großartigen und strengen Charakter der wahren Hochalpen an. In wenig Thälern nur erhebt sich die Waldregion so hoch, wie hier; die Tanne kommt sehr gut fort, und bis zur Handeck hin geht man öfter im Schatten eines schönen Tannenwaldes. Die Sennhütte der Handeck selbst verbirgt sich, obgleich in einer Höhe von mehr als 4400 Fuß gelegen, im Schatten einer herrlichen Gruppe hundertjähriger Tannen, welche der Pinsel eines unserer besten Maler, Calame von Genf, verewigte. Die Handeck ist ohne Zweifel das schönste Fleckchen im Thale, vielleicht der schönste Ausflug in der Schweiz. Die Natur ist hier nicht bloß großartig, sie ist auch noch schön: sie zwingt uns nicht nur zum Staunen, sie flößt auch Bewunderung ein. Die Aar, der reißende Bergstrom, der euch zur Seite schäumt, ist zwar ungestüm genug, und seine milchige Farbe beweist hinlänglich, daß er nicht unter einem wollüstigen Clima geboren wurde; allein um so lieber seht ihr ihn durch das frische Grün dahinstürzen, um so lieber seht ihr die alten Stämme der Tannen über ihn hingebeugt. Die Grenze dieser herrlichen Region findet sich, wie schon gesagt, an der Handeck. Oberhalb beginnt eine wilde, unwirthliche Gegend, welche die Nähe der Gletscher ahnen läßt und wie wenn die Natur die Marke noch schärfer hätte ziehen wollen, so hat sie auf die Grenzlinie den herrlichsten Wasserfall der Alpen hingesetzt, den Handeckfall, dessen Getöse das Ohr des Wanderers schon in weiter Ferne trifft. Ungeheure Dampfwolken wirbeln hier in die Luft, und zur glücklichen Stunde (zwischen 10 und 11) spiegelt hier die Sonne die herrlichsten

Regenbogen in dem feuchten Nebel. Die Hochstämme verschwinden in einiger Entfernung von hier, nur die Zwergtanne (pinus pumilio) mit ihren treuen Gefährten, den Alpenrosen (rhododendron), kommt hier noch fort. Die erste Brücke oberhalb der Handeck kann als die Gränze angesehen werden, wo die Vegetation ihren Charakter ändert. Das Thal öffnet sich hier plötzlich und gestattet so allen kalten Winden, welche von den benachbarten Gletschern herabkommen, den Zugang, so daß keine kräftige Vegetation mehr gedeihen kann. Nur wo ein Vorsprung oder eine Verengerung einigen Schutz gewährt, sieht man hier und da einige vereinzelte Tannen.

Unter derselben Brücke sahen wir eine große kreisförmige Vertiefung, eine Art Kessel mit vertikalen Wänden, von wenigstens 6 Fuß im Durchmesser. Beim ersten Anblick schrieben wir diesen Kessel dem Bergstrome zu, der hier donnernd herabstürzt; allein diese Erklärung befriedigte uns doch nur halb, denn wir sahen, daß die Vertiefung nicht in der Sturzlinie des Baches lag, und daß an vielen Orten, die der Wasserfall mit Gewalt traf, die ursprünglichen Vorsprünge der Felsen noch erhalten waren. Agassiz verglich später diese Höhlungen mit den berühmten Löchern, welche in Skandinavien Riesentöpfe genannt werden, und stellte zugleich die Hypothese auf, daß diese Löcher vielleicht mächtigen Wasserfällen zugeschrieben werden könnten, welche durch die Eisdecke, die zu einer gewissen Zeit jene Länder deckte, hindurch, den Spalten folgend, auf den Boden stürzten und hier die Kessel ausfüllten. Vergleichende Untersuchungen müssen noch über die Wahrheit dieser Hypothese entscheiden.

Die Thalwände der rechten Seite sind weiter oben aufs neue vollkommen geschliffen und mit ansteigenden

Furchen bedeckt, und über dieſen Schliffflächen ragen zwei ungeheure runde Kuppeln hervor, die ebenſo geſchliffen ſind, wie die ſenkrechten Felswände, die ihren Fuß bilden. Unwillkührlich vergleicht man ſie mit den Kuppeln unſerer Bauwerke und fragt ſich, ob dies nicht Zeugen einer ehemaligen Civiliſation ſeien. Erſt bei näherer Betrachtung ſieht man, daß ſie durch dieſelbe Urſache zugerundet wurden, welche auch die Felſen umher abnutzte, nämlich durch das Eis. Wahrſcheinlich waren dieſe Kuppeln Felsvorſprünge, welche etwa dieſe Form hatten und die dann von dem Eis abgehobelt, geglättet und geebnet wurden.

In der Nähe dieſer Kuppeln liegt auf der linken Seite die Helleplatte die ihren Namen ihres hellen Glanzes wegen trägt *). Es iſt die vollkommenſte Schliffläche der Alpen, der Granit iſt polirt wie der herrlichſte Marmor; er fühlt ſich glatt wie ein Spiegel an, und die ſcharfen und regelmäßigen Ritze ſind ſo fein, als wären ſie mit dem Diamant eingegraben. Die meiſten dieſer Streifen ſind parallel, einige kreuzen ſich unter verſchiedenen Winkeln; der Furchen, die ich oben bei den Schliffflächen von Boden erwähnt habe, ſind an ſich nur wenige; an ihrer Stelle finden ſich leicht ausgehölte Vertiefungen, deren meiſt abgerundeter und vertiefter Kopf thalaufwärts ſchaut, und die allmählig nach unten auslaufen. Dieſe Vertiefungen die ausſehen, als wenn ſie durch einen einzigen Hobelſtoß ausgeſchärft worden wären, ſind eben ſo glatt und ganz

*) Einige Autoren ſchreiben falſch „Höllenplatte.“ Indeß könnte der Name auch „Hähle Platte“ heißen, von dem alten, noch im Haslithale gebräuchlichen Worte „hähl“ welches ſo viel heißt als glatt, ſchlüpfrig. Im Atlas von Agaſſiz findet ſich eine Abbildung nach einer, auf dem Platze entworfenen Zeichnung von Dinkel.

in der nämlichen Weiſe, wie die übrigen Flächen geſtreift. Die Helleplatte hat eine Oberfläche von wenigſtens 10,000 Quadratfuß; die Politur iſt überall die gleiche und die Quarzadern, welche den Granit durchziehen, ſind ganz ſo wie dieſer abgenutzt, polirt und geſtreift. Nur an einigen Orten ſind die Schliffe verwittert, ſo zum Beiſpiel auf einer etwa 100 Quadratfuß haltenden Fläche am Wege, und hier erkennt man deutlich, daß dieſe Verwitterung erſt nach der Schleifung eintrat, denn die Quarzadern, welche der Verwitterung widerſtanden und jetzt über den Granit hervorragen, ſind polirt und geſtreift; ja ſelbſt die vereinzelten Quarzkriſtalle, welche über die zerfreſſenen Oberflächen vorragen, zeigen noch die Politur und die Streifen. Wir waren ſo erfreut über die herrliche Beſtätigung, welche dieſe ausgezeichnete Lokalität unſeren Anſichten gab, daß wir der Verſuchung, eine Spur unſeres Beſuches zu hinterlaſſen, nicht widerſtehen konnten. Wir meißelten mit großen Buchſtaben an den Rand des Weges Agaßiz Namen mit dem Worte „Eisſchliff" und der Jahreszahl 1838 ein.

Je mehr man der Grimſel ſich nähert, deſto weiter dehnen ſich die Schliffflächen an den Felſen aus, und da ihr Zuſammenhang nicht mehr durch die Beholzung unterbrochen wird, ſo verfolgt man dieſe glatten abgerundeten Formen, die ungeheuren Cylindern gleichen, bis unter den Fuß der höchſten Kämme. Das Mauerwerk des Weges mußte an vielen Orten auf eiſerne Stäbe geſtützt werden, die man in die Felswand eingelaſſen hat, und an andern Orten, wo der Boden ebener iſt, hat man ſich genöthigt geſehen, Querreifen und Tritte einzuhauen, damit Menſchen und Pferde nicht gleiten. Auch hier ſind, wie bei Boden, die Schliffflächen und die Furchen in den Thalverengerungen

am bestimmtesten. Diese nackten Felsen scheinen von den Gletschern zu ewiger Unfruchtbarkeit bestimmt zu sein; nur hie und da treiben einige magere Pflanzen an den Rändern der Rundungen ihre Wurzeln in die engen Ritze der Felsen. Einmal im Jahre indeß, zu Ende Juli oder Anfangs August nehmen auch diese nackten Felsen ein festliches Gewand an, der Frühling, aus der Ebene vertrieben, flüchtet sich dann hierher in die Behausung des Winters und die Alpenrose umgibt mit ihren purpurnen Kränzen das dunkle Gestein.

Halbweges zwischen der Handeck und der Grimsel liegt der Räterichsboden, das letzte Thalbecken vor der Grimsel, mit plattem Boden, das ziemlich fruchtbar aussieht, wo Felsstürze oder Ueberschwemmungen das Grün nicht mit Trümmern bedeckt haben. In den Augen der Hasler hat eine solche Alp, wenn sie auch wenig einträgt, doch einen großen Werth, wie Fahners, des Wirthes von Guttannen Geschichte beweist, die für diejenigen, welche die Oertlichkeiten kennen, nicht ohne Interesse ist. Gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts hatte eine französische Heeresabtheilung unter dem Genral Gudin das Haslithal besetzt, während die Oesterreicher mit den Wallisern, ihren Verbündeten, den Grimselpaß inne hatten. Die französische Armee in der Schweiz erhielt Befehl, an demselben Tage, 14. August 1799, den Feind auf allen Punkten zugleich anzugreifen, und der im Hasli kommandirende General befand sich dabei in sehr kritischer Lage, denn der Feind war ihm nicht nur an Mannschaft überlegen, sondern behauptete auch eine außerordentlich günstige Stellung an der Grimsel, den Defileen gegenüber. Zufällig erfuhr General Gudin, daß ein Bauer sich gerühmt habe, er wolle die Franzosen so führen, daß sie den Feind überrumpeln könnten. Der

Bauer wird sogleich gepackt und vor den General geführt, der ihm befiehlt, sich näher auszusprechen. Fahner schlägt zitternd einen Geißpfad vor, der vom Räterichsboden aus auf der rechten Seite in einem verlassenen Bachbette in die Höhe führt. Von da aus sollte man über Abgründe und Gletscher hinter den zackigen Kämmen des Nägelisgräteli her die Höhe des Grimselpasses erreichen. Der Plan gefällt; eine Abtheilung wird befehligt, dem Bauer zu folgen, während die übrige Macht gerade aus marschiren und den Feind auf ein gegebenes Zeichen in der Fronte angreifen soll. Es scheint, daß die Umgehungscolonne, wenn auch von den Schwierigkeiten des Weges unterrichtet, denselben doch so beschwerlich fand, daß die Soldaten Argwohn gegen den Führer schöpften. Man drohte ihn mehrmals zu erschießen, und nach der Aussage der Dorfbewohner rettete ihn nur ein glücklicher Einfall vom Tode. Es sey ja immer noch Zeit ihn zu erschießen, meinte er, man solle doch warten, bis es sich wirklich erwiesen habe, daß er ein Verräther sei. So kam man endlich nach unerhörten Schwierigkeiten am Ziele an; das Zeichen wird gegeben, der Angriff begonnen, und sobald das Feuer lebhaft wird, erscheint die kleine Truppe im Rücken des Feindes. Ein ungeheurer Schreck bemächtigt sich der österreichischen Soldaten, die nicht wissen woher der neue Feind kommt, noch wie stark er ist. In wenig Stunden ist der Kampf entschieden, die Oesterreicher in voller Flucht gegen das Wallis hin, wo ihrer eine große Menge in den Schluchten der Meyenwand, des Sidelhorns und im Todtensee zu Grunde geht. Die Franzosen sind Meister des Grimselpasses, der einzigen Communicationsstraße zwischen Wallis und dem Haslithale. Der General Gudin wollte nach beendigter Affaire dem Führer, der ihn

ſo gut bedient hatte, ſeine Dankbarkeit beweiſen, und verſprach ihm zu geben was er verlangte. Der arme Fahner, der nie aus ſeinem Thale gekommen war, kannte nichts Beſſeres als eine Alpe, die einige Dutzend Kühe unterhalten konnte, und verlangte deßhalb den Räterichsboden. Der franzöſiſche General hatte nichts Eiligeres zu thun, als ihm im Namen der Republik für ihn und ſeine Nachkommen in Ewigkeit dies Landſtück zu ſchenken. Fahner beſaß es einige Monate hindurch; als aber die Franzoſen ſich zurückzogen und die Schweiz räumten, ſo widerrief die Berner Regierung nicht nur die durch den franzöſiſchen General gemachte Schenkung, ſondern der arme Fahner wurde auch noch obendrein als Verräther der Verachtung und dem Haſſe ſeiner Landsleute Preis gegeben.

Das Thal verengt ſich oberhalb des Räterichsbodens auf's Neue und die Aar brauſt zwiſchen ſenkrechten Wänden, bis man nach faſt einer Stunde an einer letzten Erweiterung ankommt, dem Grimſelgrund, der aber kleiner und weniger fruchtbar als der Räterichsboden iſt. Das Hospiz liegt am rechten Ufer auf einer Erhöhung; ringsumher ſieht man nur Rundhöcker und Schliffflächen, und in ſo ungemeiner Ausdehnung, daß meine Freunde und ich, die alle zum erſten Male dieſe Gegend beſuchten, kaum begriffen, wie man über den Urſprung dieſer Erſcheinung noch länger Zweifel hegen könne.

Die Grimſel iſt ein wichtiger Paß, weil ſie den einzigen Communicationsweg zwiſchen Hasli und Oberwallis bildet. Das rechte Ufer der Aar iſt von einer hohen Felsmauer, dem Sidelhorn und dem Saasberge begränzt. Zwiſchen dieſen beiden liegt ein tiefer Sattel, der Grimſelpaß, über den man nach Oberwallis entweder an den Rhonegletſcher oder nach Obergeſtelen gelangen kann. Am Fuße

des Passes, auf einer kleinen Erhöhung über dem Thalboden liegt das Grimselhospiz. Der südliche, dem Rhonegletscher zugewandte Abhang des Passes heißt die Meyenwand.

Früher war die Grimsel, wie St. Bernhard und St. Gotthard, ein Kloster; die Mönche beherbergten die Reisenden und hatten dafür in mehreren Schweizercantonen das Recht, eine jährliche Collekte zu erheben. Zur Reformationszeit wurden die Mönche vertrieben und durch einen Intendanten ersetzt, der, wie seine Vorgänger, arme Reisende beherbergen muß und dafür collektiren darf. Das Haslithal ernennt, unter Aufsicht der Regierung in Bern, den Intendanten. Früher benutzten nur die Einwohner und einige wenige, über den Griesgletscher aus Italien kommende Reisende die Grimsel; zu unserer Zeit aber, wo Jedermann seine Tour in der Schweiz machen und große Gefahren bestehen will, ist die Grimsel sehr besucht und nur einflußreiche und gewandte Thalbewohner können auf die Ehre der Intendantur Anspruch machen.

Das Hospiz liegt am Ufer des kleinen Grimselsee's, dessen Ausfluß unter dem Hause durch, sein helles Gewässer den trüben Wogen der Aar zuwälzt. Das Haus sieht ärmlich und baufällig aus; man sollte kaum glauben, daß diese alten verwitterten Mauern den Stürmen und Gewittern widerstehen könnten, die sich so oft in diesen Einöden entladen; noch weniger begreift man, wie zuweilen 50 bis 60 Reisende darin ein anständiges Unterkommen für die Nacht finden können. Allein beim Eintritte überrascht das heimeliche, reinliche Wesen, das hier herrscht, auf das Angenehmste. Der Speisesaal ist zwar niedrig und der hölzerne Stubenboden zittert unter euren Füßen; aber im Hintergrunde brennt in einem großen Kamine ein lustiges

Feuer. Kein Luxusmöbel findet ſich in dem Saale; die Wände ſind einfach gegipſt; das Kamin hat keinen Spiegel; die Fenſter ſind niedrig, ohne Vorhänge; und dennoch weht es Einem gemüthlich an, weil Alles dem Charakter des Ortes ſo ſehr entſpricht; man findet in dieſer Einfachheit eine Garantie, welche der ärmliche, verdächtige Anblick der Gaſthäuſer von Grindelwald und Meyringen nicht bietet. Das Abendeſſen vereint alle Reiſenden um eine reichlich beſetzte Tafel. Der Gebrauch nach der Karte zu ſpeiſen hat ſich, zum großen Verdruße mancher Reiſenden, die mit einander ohne vorgeſtellt zu ſein, Bekanntſchaft machen müſſen, noch nicht bis hieher verirrt. Der obere Stock des Hauſes iſt in eine Menge von Zimmerchen oder Zellen getheilt, die durch einfache Bretterwände geſchieden ſind und worin ſich gerade Platz für zwei Betten, einen Tiſch und zwei Stühle findet. Zuweilen muß man ſeine Zelle mit einem Reiſenden theilen, den man gar nicht kennt; das Unglück iſt gerade nicht ſehr groß, es ſei denn daß man einen alten grießgrämigen Junggeſellen oder, was noch ärger iſt, einen enthuſiaſtiſchen Reiſenden, der an Ausrufungen und Metaphern unerſchöpflich iſt, zum Schlafgeſellen erhalte. Der gegenwärtige Intendant Zybach paßt vollkommen zu ſeinem Platze. Es iſt ein dicker, gutmüthiger Papa, in gelbe Naturwolle gekleidet, Vater einer zahlreichen und ſchönen Familie; *) das einfache Äußere verbirgt einen gewandten, beobachtenden Geiſt. Er hat eingeſehen, daß er nur gewinnen konnte, wenn er dem Gan-

*) Der geiſtreiche Verfaſſer der Reiſen im Zig-zack, Töpffer, hat bei der Beſchreibung der Grimſel auch das Porträt des Papa Zybach gegeben, und da ihm die Waden den auffallendſten Charakterzug des Mannes zu enthalten ſchienen, ſo hat er nur dieſe gezeichnet.

zen seinen localen Charakter erhielte. Die meisten Reisenden sind von dem Papa Zybach entzückt! Man kann einem solchen Manne gegenüber nicht anmaßend sein. Sobald er den Zweck unserer Reise erfuhr, bezeugte er das größte Interesse an unsern Untersuchungen und lud uns ein, unser Hauptquartier auf der Grimsel aufzuschlagen, im Falle wir in der Folge unsere Studien fortsetzen wollten *).

Wir gingen von der Grimsel aus durch das Haslithal zurück nach dem Rosenlauigletscher; allein statt nach Meyringen hinabzusteigen, schwenkten wir bei Imgrund links ab und gelangten durch einen schmalen Fußpfad auf das Plateau von Geißholz, wo man eine herrliche Aussicht über das Meyringerthal und die Findlingsblöcke des Kirchet hat. Herrliches frisches Grün bedeckt diese kleine Hochebene, Wald und Gletscher erhalten hier eine beständige Kühle. Früher wohnten hier die reichsten Bauern des Oberlandes. Der Fußpfad trifft hinter Geißholz etwa in der Höhe des obersten Reichenbachfalles auf den Weg nach Grindelwald, der über die große Scheidegg führt; von hier aus hatten wir noch eine Stunde bis Rosenlaui, wo wir übernachten wollten.

Der Rosenlauigletscher gilt für einen der schönsten in der Schweiz; er verdankt diesen Ruf besonders seiner großen Reinheit, die auffallend mit der schmutzigen Oberfläche der Grindelwaldgletscher contrastirt. Er endet am Rande eines ungeheuren Schlundes von entsetzlicher Tiefe, auf dessen Grund man den Bach des oberen Gletscherarmes brausen hört. Eine Brücke führt über diesen Schlund. Durch eine Längsspalte konnte man etwa 10 Fuß tief

*) Man wird in der Folge sehen, wie sehr Zybach durch alle ihm zu Gebote stehenden Mittel unsere Absichten förderte.

in das Innere des Eises eindringen und an mehreren Orten die Berührungsstellen zwischen Fels und Eis untersuchen. Das herrliche Blau des Eises, welches das Azur des Firmaments übertrifft, ist unbeschreiblich; weder Pinsel noch Feder können ein solches Schauspiel wiederholen.

Der Felsboden des Rosenlauigletschers ist ein schwarzer Kalkstein, dessen geologisches Alter wegen Mangels an Fossilen schwer zu bestimmen ist. Studer hält ihn für Lias. Wir fanden ihn polirt und gestreift, wie die Thalwände des Hasli; doch erstrecken sich die Polituren nicht weit vom Gletscher und sind nur in dessen unmittelbarer Nähe ganz deutlich, woraus man doch wohl schließen darf, daß der Gletscher sie hervorgebracht, der sie auch jedesmal wieder erneuert, so oft er sich in seinen Oscillationen darüber hinzieht. Ueberall, wo die Schliffe erhalten sind, sieht man auch zahlreiche, der Gletscherare parallel laufende Streifen. Außerdem sieht man weiße, den Streifen parallele Linien auf dem Kalk, die wir anfangs für Spathadern nahmen, bei näherer Betrachtung sahen wir aber, daß sie nur oberflächlich seien und mithin nicht von einer das Gestein bis in das Innere durchsetzenden Ursache sein konnten. Mit der Schichtung hatten sie auch nichts gemein, da sie auf den Schichtenköpfen sich zeigten und in spitzem Winkel zur Stratification standen. Agassiz schrieb sie den größeren, in die Unterfläche des Eises eingebackenen Kieseln zu, welche den Kalkstein zerreiben und da die weißen Striche eindrücken. Spathadern finden sich auch hie und da, aber in geringerer Zahl; auch haben sie ein anderes Ansehen. In zweifelhaften Fällen liefert das Zerschlagen des Felsstückes den Entscheid, da die Spathadern ins Innere eindringen, die weißen Linien aber nicht.

Wir hätten gerne die Grindelwaldgletſcher beſucht, allein das Wetter wurde ſchlecht. Wir ſtiegen alſo wieder nach Meyringen hinab, und beſuchten im Vorbeigehen den Reichenbachfall, der nahe am Weg herabſtürzt. Die Entſcheidung zwiſchen den beiden Rivalen, dem Reichenbach und der Handeck, iſt ſchwer. Jener iſt anmuthiger, dieſe majeſtätiſcher.

IV.

Gletscher des Montblanc.

(1838.)

Die Beobachtungen, welche wir im Berner Oberlande gemacht, hatten Agassiz Ahnungen über alles Erwarten bestätigt. Es war natürlich, daß wir wünschten, auch in den Gletschern des Montblanc Beweise für die Wahrheit der neuen Theorie zu finden. Ich brannte vor Ungeduld, den Bergriesen in der Nähe zu sehen, seitdem ich in der Schule meines berühmten Freundes gelernt hatte, wie viel großartige wissenschaftliche Aufgaben die Alpen, außer den pittoresken Schönheiten, in ihrem Schoße bergen. Ohne im Voraus eine Meinung über das von diesem Ausfluge zu Erwartende zu hegen, hoffte ich doch, daß der König der Alpen sich nicht minder gnädig gegen unsere neue Theorie bezeugen werde, als gegen die früheren, die alle in den Falten seines Gletschermantels Schutz gefunden hatten. Agassiz hatte überdem schon mehrere dieser Gletscher besucht, und Alles was er früher beobachtet hatte, Alles was verschiedene Reisende erzählten, konnte uns nur auf eine reiche Ernte schließen lassen. Kaum nach Hause zurückgekehrt, setzten wir uns aufs Neue nach

Chamouni in Marsch. Mehrere Künstler und ein junger Arzt aus Bergamo, Morell, der mit Agassiz befreundet war, begleiteten uns.

Wir reisten in den letzten Tagen des August von Neuchatel ab, und da unsere Zeit sehr beschränkt war, so suchten wir noch denselben Abend Ber zu erreichen, um dort zu übernachten. Des andern Morgens besuchten wir Hrn. v. Charpentier, den Direktor der Salinen in Devens bei Ber, und er hatte die Güte, uns selbst an einige Orte zu führen, die sowohl in geologischer Hinsicht als auch in Beziehung zur Gletschertheorie äußerst merkwürdig sind. Die Salzschicht, welche man ausbeutet, ist besonders merkwürdig wegen ihrer Lagerung in Gesteinen, deren Alter schwer zu bestimmen ist; Einige halten es für dem Oxfordthone angehörig, Andere für älter.

Des andern Morgens setzten wir unseren Weg längs der Rhone zu Fuß fort. Zwischen Ber und St. Maurice trafen wir die zahlreichsten Gletscherspuren. Die geschliffenen Felsen zeigen sich hier auf Kalkstein, und namentlich liegt ganz in der Nähe der Brücke auf dem linken Ufer ein ansehnlicher Hügel, der sehr schön zugerundet und geglättet ist, und schöne parallele Streifen, ganz ähnlich den Felsen bei Boden im Haslithale, zeigt. Nachdem wir das Trümmerfeld der Dent du Midi durchkreuzt, traten wir in das Gebiet des Granites ein. Agassiz zeigte uns hier alle merkwürdigen Lokalitäten, welche er einige Jahre vorher mit Hrn. v. Charpentier besucht hatte. Die Rundhöcker nehmen hier auf beiden Ufern der Rhone weite Strecken ein. Bald bilden sie leicht zugerundete Wände, bald lange, eselsrückenartig abgewölbte Kämme, zuweilen selbst runde Kuppen, deren dürre braune Stirnen sich über die reichen Weiden, welche sie umgeben, erheben, und der ganzen Gegend

ein trauriges Anſehen geben. Unſere Künſtler fanden dieſe regelmäßigen Formen entſetzlich langweilig und konnten uns nicht verzeihen, daß wir ſo lange Zeit auf deren Betrachtung verwendeten. In der That ſind dieſe, durch alte Gletſcher bearbeiteten Landſchaften nicht ſehr pittoresk, und doch waren ſie es allein, welche das Rhonethal für uns ſo intereſſant machten. Wir ſuchten dieſe Phänomene mit denen zu vergleichen, die wir vor einigen Tagen im Hasli beobachtet hatten. Die Politur der Felſen iſt hier weit weniger vollkommen, als im Berniſchen Hochgebirge; es ſcheint, als verwitterten die Walliſer Geſteine weit leichter, obgleich ſie in mineralogiſcher Hinſicht nicht ſehr verſchieden ſind. Man kann dieſer Verwitterung halber die feinen Ritze nicht ſehen, die ohne Zweifel vorhanden waren, als die Politur noch vollkommen erhalten war. Man ſieht nur die breiten parallelen Furchen, welche indeß für die Gletſcherwirkung nicht minder charakteriſtiſch ſind.

Zwiſchen polirten Felſen des linken Thalufers ſtürzt der herrliche Waſſerfall der Piſſe-vache herab. Er iſt zu ſchön, um nicht ſelbſt anf diejenigen, welche an die Naturſcenen der Alpen gewöhnt ſind, den tiefſten Eindruck zu machen; und daß man ihn, trotz der platten Lobreden der Touriſten aus allen Weltgegenden noch ſchön finden kann, iſt ein Beweis für ſeine Großartigkeit.

Agaſſiz zeigte uns oberhalb Lavey, mitten unter den geſchliffenen Felſen, eigenthümliche Ablagerungen geſchichteten Sandes, deſſen Lagerung unter dieſen Rundhöckern ſehr auffällt. Er ſieht ſie mit Charpentier für Schichten an, welche ſich in den Randſeen des großen Gletſchers, der einſt das ganze Wallis ausfüllte, gebildet hätten. Noch jetzt bilden ſich oft in den Felsbuchten am Rande der

Gletſcher ſolche Seen, wie z. B. am Grindelwaldgletſcher, am Aargletſcher ꝛc.

Statt dem gewöhnlichen Wege über den Forclaz zu folgen, ſtiegen wir über den Salventſattel, von dem Charpentier uns als einem geologiſch ſehr intereſſanten Punkte geſprochen hatte. Man verläßt die Straße etwa halbweges zwiſchen Martigny und Piſſe-vache. Man ſteigt zuerſt ſehr ſteil längs des Ufers eines kleinen Baches an, auf welchem das Holz des Waldes herabgeflößt wird. Hier ſahen wir zum Erſtenmale die Puddinge von Valorſine anſtehend. Dieſe Puddinge waren uns um ſo merkwürdiger, als wir häufig und ſorgfältig ſie unter den am Jura zerſtreuten Findlingsblöcken aufgeſucht hatten. Das Geſtein iſt in der That ſo auffallend zuſammengeſetzt, daß man es durchaus nicht verkennen kann, und da man es bis jetzt nur an dem linken Rhoneufer, zwiſchen Martigny und St. Maurice anſtehend gefunden hat, ſo können die Findlingsblöcke, welche aus ſolchem Geſteine gebildet ſind, auch nur aus dieſer Lokalität herſtammen. Sauſſure beſchreibt dieſe Puddinge in folgender Art: Es iſt ein rothblauer Schiefer, wie Weinſatz, der zuweilen ſchön violet iſt, und eine ungemeine Menge fremder Steine enthält, die einen eckig, die andern zugerundet, und in verſchiedener Größe von der eines Sandkornes bis zu der eines Kopfes wechſelnd. Alle dieſe Kieſel gehören zu den primitiven Geſteinen; indeß habe ich noch nicht maſſigen Granit darin gefunden, ſondern nur Blättergranit mit Quarz und Glimmer gemiſcht, ſogar reine Quarzſtücke; dagegen findet ſich kein rein mergeliger Schiefer, auch kein kalkiges Geſtein darin; denn weder die Kieſel noch die Maſſe, in der ſie eingebacken ſind, brauſen mit Säuren auf. Da wo die fremden Steine in großer Zahl angehäuft ſind, konnte der Schiefer nicht ungeſtört ſich in

ſeiner Blätterſtruktur formen, wo aber die Kieſel einen freien Raum laſſen, da erſcheinen in dem Bindemittel Blätter, die ſtets unter ſich und mit den Spaltflächen der Schichten parallel ſind!

Die Puddinge ſind ebenfalls der Gletſcherwirkung ausgeſetzt geweſen, denn ſie zeigen mannigfache abgerundete und ſelbſt polirte Stellen. Die Beſtätigung dieſer Einwirkung war uns deßhalb äußerſt wichtig, weil ſie einen Beweis liefert, daß Gletſcher und nicht Waſſer die Schliffe hervorgebracht. In der That kann ein Geſtein von ſo heterogener Zuſammenſetzung, wie dieſe Puddinge, durch Ströme nicht auf ſolche gleichmäßige Weiſe angegriffen werden; die weicheren Theile, beſonders der Schiefer hätten mehr als die harten Kieſel angefreſſen werden müſſen, was dem Ganzen ein gewelltes Anſehen gegeben haben würde. Statt deſſen ſehen wir überall die einzelnen Beſtandtheile des Geſteines ganz gleichmäßig angegriffen und offenbar hatte der Hobel, der dieſe Felsflächen geglättet hat, eben ſo gut die Granit- und Gneißſtücke abgearbeitet, als die Grundmaſſe, in der ſie eingebacken liegen. Offenbar kann nur ein Gletſcher, eine feſte Maſſe, und keine Flüſſigkeit ſolche Wirkungen zurücklaſſen.

Ueber Salvent nimmt der Granit die Stelle der Puddinge ein. Die Rundhöcker ſind hier beſſer ausgebildet, als an den Wänden und dem Grunde des Thales; wir trafen Stellen, welche ihre Politur aufs Vollſtändigſte erhalten hatten, und auf denen man die feinen Streifen ebenſo deutlich als auf dem Jurakalke bei Landeron ſah; man ſah auch Rinnen und breitere Furchen, welche alle in derſelben Richtung, von Oſt nach Weſt, dem Wege parallel über den Sattel liefen. Dieſe Anomalie in der Richtung der Streifen und Rinnen fiel uns anfangs auf; indeß Agaſſiz erklärte uns

bald ihren Grund, indem er uns zeigte, daß einſt ein ſeitlicher Arm der Gletſcher des Chamounithales über den Paß hinüber ſich mit dem großen, das Rhonethal ausfüllenden Gletſcher verbunden und dieſe Streifen eingeriſſen habe. Da wir uns von der Beſtändigkeit dieſer exceptionellen Richtung überzeugen wollten, ſo hielten wir uns einige Zeit auf dem Gipfel des Paſſes auf, um die Schliffflächen zu unterſuchen. Sobald Einer oder der Andere eine Stelle gefunden hatte, wo ſich das Phänomen in ſeiner ganzen Schönheit zeigte, rief er, gleich einer Gluckhenne, ſeine Umgebung herbei; Jedermann lief herzu und befühlte die glänzenden Flächen. Man zählte die Streifen, verfolgte ſie mit dem Finger, betrachtete ſie mit der Lupe und freute ſich der neuen Beſtätigung, welche die Gletſchertheorie durch ihre Anweſenheit erhalten hatte.

Das letzte Walliſer Dorf, welches man auf dieſem Wege antrifft, iſt Finhaut, nach Kellers Karte 3940 Fuß über dem Meere gelegen. Seit mehr als ſechs Stunden waren wir unterwegs und Alle ziemlich hungrig. Auch waren wir ſehr zufrieden, als wir endlich die Dächer des Dorfes oder vielmehr Fleckchens erblickten, das aus einigen ärmlichen, aus ſchwarz geräuchertem Tannenholze gebauten Hütten beſteht. Es fragte ſich noch, ob ein Wirthshaus vorhanden ſei. Niemand wußte etwas davon. Endlich ſahen wir einen Tannenzweig an einer Hausecke. Dies war der Gaſthof von Finhaut. Eine dicke alte Frau empfing uns mit ziemlich gleichgültigem Geſicht. Auf unſere Frage, ob wir zu Mittag eſſen könnten, antwortete ſie, ſie habe Wein, Brod und etwas Käſe uns anzubieten, — ſonſt nichts! Doch hätte ſie auch Branntwein, wenn wir wollten. Der Luxus war nicht groß, wie man ſieht; indeß reiferes Nachdenken über die geographiſche Lage des Oertchens ließ

uns ſogar das Brod als einen glücklichen Fund anſehen. Wir ließen uns am Ufer eines Baches, der neben dem Hauſe fließt, im friſchen Grüne nieder, um uns hier das Mittageſſen auftragen zu laſſen. Die gute Alte brachte zuerſt Wein in einem großen zinnernen Kruge, dem Prunkgeräthe der Walliſer. Wir ſtürzten ihr alle entgegen, wie eine ausgedorrte Caravane; aber ach! keiner konnte ſein Glas leeren, ſo ſchlecht war das Getränke. Es iſt doch guter Walliſer, ſagte die Alte, welche unſer Zurückfahren beleidigte, in ihrem breiten Dialekte. Man muß in Meißen oder Grüneberg ſeine Zunge gebildet haben, um ſolch Zeug trinkbar zu finden. Nachher brachte man Brod und Käſe, bei erſterem lag ein Beil, um es zu verhauen; wir wußten ſchon, daß die Älpler ihren Brodvorrath für mehrere Monate kaufen und eines ſolchen Inſtrumentes benöthigt ſind; allein außerdem brachte die Alte noch eine ſonderbare Maſchine, die etwa ausſah, wie eine Strohſchneide, worauf man Häckerling ſchneidet; — ein großes Meſſer mit einer Handhabe, das an dem einen Ende mit einem Gelenke auf einem Brette befeſtigt war. „Das iſt für den Käs," ſagte die Alte. Vortrefflich! riefen Alle aus, und beeilten ſich den Gebrauch der Maſchine zu erlernen, was auch nach einigen Verſuchen glückte. Das Mittageſſen war zwar in hohem Grade ländlich, allein deßwegen nicht weniger fröhlich, und Einige von uns thaten ihm nur zu viel Ehre an.

Von Finhaut aus geht der Weg über lauter Granit. Der Flecken Valorſine, von welchem die Puddinge, die wir eben erwähnten, ihren Namen haben, liegt noch weiter oben nahe am Sattel des Paſſes. Es iſt ein Häufchen kleiner Hütten, noch ärmlicher als die von Finhaut. Eine kurze Strecke vor dem Flecken ſtoßen die beiden Wege

von Salvent und von der **Tête-noire** zusammen. Letzterer wird häufiger besucht. Auf dem 5280 Fuß hohen **Col de Montets** zeigte uns Agassiz eine Menge erratischer Blöcke, worunter einige von ungeheurer Größe. Ohne Zweifel sind sie dort durch denseben Gletscher abgesetzt worden, der auch die Felsen von Salvent polirte und zwar zu einer Zeit wo die Gletscher von Chamouni theilweise noch über diesen Paß hin mit dem Rhonegletscher zusammenhingen. Da nun die Priorei von Chamouni 3190 Fuß über dem Meere liegt, so mußte im Chamounithale das Eis, um den Paß überschreiten zu können, wenigstens 2000 Fuß mächtig sein.

Wir wollten zuerst in der Priorei von Chamouni übernachten, um dem **des Boisgletscher** näher zu sein. Da man uns aber sagte, man könne auch in **Argentière** logiren, so zogen wir dies Oertchen vor, da einige von uns sehr ermüdet waren und wir außerdem von dort aus den Gipfel des **Montanvert** eben so schnell erreichen konnten, als von der Priorei.

Wir fanden wirklich in **Argentière** eine Art Kneipe, in welcher wir zu bleiben beschlossen. Nur zwei Betten waren in dem Hause, allein die Wirthin kam dadurch nicht in Verlegenheit, obgleich wir unser acht waren. Man brauche nur jedes Bett in zwei zu theilen, meinte sie, so würde Jedermann Platz finden. Dies thaten wir dann auch. Man improvisirte zwei Betten auf dem Stubenboden, zog das Loos und nach eingenommenem Nachtmahl schliefen wir alle ruhig ein. Unsere Ruhe war nicht von langer Dauer. Agassiz bekam mitten in der Nacht heftige Colikschmerzen, bald beklagte sich ein Zweiter, dann ein Dritter. Die Uebrigen fühlten sich unwohl oder bildeten sichs nur ein. Alles seufzte, klagte, stöhnte. Man rief die Wirthin; keine An-

Bayerische Staatsbibliothek München

wort; — man ſuchte im ganzen Hauſe herum, fluchte, wüthete; — vergebens. Das Haus war verlaſſen; wir fanden nichts zur Erleichterung unſerer Kranken. Der Verdacht geſellte ſich zum Aerger. Was ſoll dies bedeuten? Sind wir vergiftet? Unmöglich, in den Bergen leben keine Giftmiſcher. Man ging die Erlebniſſe des Tages von Anfang an durch und fand endlich, daß diejenigen, welche am übelſten daran waren, bei Tiſche zu Mittag den beſten Appetit gezeigt hatten. Man erleichterte ſich nun, indem man auf das Brod, den Wein und den Käſe von Finhaut, als die Uebelthäter ſchimpfte. Die Wirthin weckte uns zur beſtimmten Stunde, ſie wohnte nicht im Hauſe, hatte mithin unſer Rufen nicht gehört und war über die Vorwürfe, die wir ihr machten, ſehr erſtaunt. Indeß der Himmel war heiter; wir vergaßen bald unſere Leiden und unſern Zorn und ſetzten fröhlich unſern Weg fort.

Man hat zwei Stunden von **Argentière** nach dem **Montanvert**; der Weg iſt äußerſt angenehm; er läuft ſtets längs des Baches hin, der den Gletſchern von **Tour** und **Argentière** entſtrömt und hie und da von friſchem Grün begrenzt iſt. Wir fanden unterwegs einige alte Moränen, welche namentlich bei **Tines**, wo früher eine Kapelle dieſes Namens ſtand, ſehr deutlich waren. Dieſe Moräne von **Tines** bildet einen ungeheuren Wall, welchen der Bach in der Mitte durchbrochen hat; ſie ſieht den noch jetzt beſtehenden Moränen des Gletſchers ſo ähnlich, daß man ganz natürlich findet, wie ſchon Sauſſure ſie für eine ſolche erklären konnte, wenn er gleich weit entfernt iſt, den Gletſchern jene ungeheure Ausdehnung zuzuſchreiben, die ſie nach den heutigen Unterſuchungen einſt beſaßen. Man trifft, während man ſich dem **Glacier des Bois** nähert noch mehrere ſolcher Wälle an, die man ihrer Zu-

ſammenſetzung nach ſogleich für Moränen erkennt, wenn ſie gleich in Hinſicht ihrer Geſtalt etwas verändert ſind. Die meiſten unter ihnen ſind ſehr alt; dies beweiſen die ſchönen Lärchen, welche darauf wachſen und die auf dem Trümmerboden herrlich gedeihen.

Der **Glacier des Bois** wird, wie die Grindelwaldgletſcher, von faſt allen Reiſenden beſucht. Er iſt ſehr groß, ſehr ſchön und leicht erreichbar weil er in einer Erweiterung des Thales endet, deſſen Boden ziemlich eben iſt, während ſeine linke Seite durch ein Vorgebirg des **Montauvert** aufgehalten wird. Seine Endmoräne lehnt ſich an eine ältere, mit dicken Lärchtannen bewachſene Moräne an, während rund umher die allen alten Gletſcherböden eigene Sterilität herrſcht. Die Blöcke und Gerölle, welche dieſe Einöde bedecken, beſtehen meiſt aus Granit; der Sand in dem ſie ruhen, iſt äußerſt fein, ſehr weiß und eben ſo homogen, als der plutoniſche Sand den man in den Bohnerzſchluchten des Jura findet und der ſo ſehr für die Glashütten geſucht iſt. Wir ſammelten von ihm und von den Geröllen Proben, um ſie mit den Fündlingen des Jura zu vergleichen. Es iſt ein prächtiger großkörniger, durch den Glimmer, den er enthält, ſehr weißer Granit, *) während der anſtehende Fels von deutlich geſchichtetem Gneiß gebildet wird, der nach dem Inneren des Berges einfällt. Die criſtalliniſchen Geſteine bilden indeß nicht allein das Gerüſte des Chamounithales. Man findet dort auch Kalk, Gyps und andere Sedimentgeſteine. Sauſſure erwähnt unter andern eines vereinzelten Hügels nahe am Gletſcherende, die **Côte de Piget**, der ganz aus Kalk be-

*) Man hat am Jura noch keine Fündlinge getroffen, welche den Blöcken der Moräne des **Glacier des Bois** ähnlich ſehen.

ſteht und, wie er ſagt, ſich einſt dem Gletſcher entgegenſtemmte. Die Schichten dieſes Kalkſteins fallen in gleicher Richtung wie der Gneiß, denn nach Sauſſure ſind ſie um 28 — 30 Grad gegen Nordweſt gehoben. Das Gewölbe, aus welchem der **Arveyron** entſpringt, iſt wunderbar ſchön, und bei unſerem Beſuche war es herrlicher als je, da nur wenige Tage zuvor im Inneren ein Eisſturz die Wände erhöht und ihre Oberfläche aufgefriſcht hatte. Wir konnten der Verſuchung, unter dies Kriſtallgewölbe vorzudringen, nicht widerſtehen. Der Bach der ihm entſtrömt, der Arveyron, iſt ſehr mächtig und wie alle Gletſcherbäche des Montblanc blendend weiß. Dieſe Farbe erklärt ſich leicht, wenn man bedenkt, daß alle über Granit rinnen und weißen Quarzſand mit ſich führen. Wenn der Gletſcher auf Kalk oder Serpentin ruht, ſo wird die Farbe ſeines Baches dunkler, und ſo heißt in dem Berniſchen Oberlande, im Grindelwald, der vom oberen, auf Kalk und Schiefer ſich bewegenden Gletſcher kommende Bach die ſchwarze Lütſchine, während der Bach des unteren Gletſchers, der ſich über Granit bewegt, die weiße Lütſchine genannt wird.

Der Abhang des **Montanvert** vom Gletſcher an iſt ſehr ſteil und beſchwerlich zu erſteigen. In dem Wirthshauſe auf dem Gipfel trafen wir, wie gewöhnlich, eine Menge Touriſten, welche das Eismeer ſehen wollten. Sicherlich iſt auch der **Montanvert** ein einziger Standpunkt, deſſen Ausſicht den tiefſten Eindruck auf den Reiſenden machen muß. Man hat eine ausgebreitete Fernſicht auf den Gletſcher und die Gebirgsſtöcke gegenüber, die zum Theil in äußerſt kühnen Formen, wie die **Aiguille de Dru** ſich über das Thal erheben. Indeß begreift man gerade nicht, wie man zu dem pompöſen Namen „Eismeer" für dieſen Theil des **des Boisgletſchers** gekommen iſt. Die Breite des

Gletſchers iſt ſicherlich nicht Schuld daran, es gibt deren viele, die noch weit breiter ſind, von denen man kaum ſpricht. Eben ſo wenig kann ich glauben, daß dies der alte bei den Älplern gebräuchliche Name des Gletſchers ſei; die Älpler lieben ſolche Metaphern nicht. Wahrſcheinlich hat irgend ein enthuſiaſtiſcher Touriſt die Bezeichnung erfunden.

Die Meiſten von uns hatten die Gletſcher nur noch ſehr wenig beſucht, ſo daß Agaſſiz anfangs einige Mühe hatte, um uns zu überreden, daß ſie durchaus gefahrlos zu beſchreiten ſeien. Allmählig indeß gewöhnten wir uns an den Anblick der Schründe und ſelbſt die Furchtſamſten unter uns wurden nach und nach, bei dem kalten Blute der Andern, ſicher. Agaſſiz machte uns auf die Richtung der Schründe aufmerkſam, welche alle ſchief von der Mitte nach vorn gegen den Rand hin liefen, und die in der That am Rande ſich ſchneller bewegt zu haben ſchienen, als in der Mitte. (Spätere direkte Meſſungen bewieſen das Gegentheil). Außerdem zeigte er uns kleine parallele Züge und Streifen von Sand, die in Form von Spitzbogen nach dem Thale hinabliefen und an vielen Stellen die Schründe in rechtem Winkel ſchnitten. Agaſſiz ſchrieb ſie einer ſteten Zerſtreuung des Moränenſandes zu, welcher durch die kleinen Waſſerrinnſal fortgeführt wurde und unterſtützte dieſe Meinung durch die Thatſache, daß ſie in der Nähe der Moränen weit häufiger als ſonſt auf dem Gletſcher waren. *)

Nachher unterſuchten wir die eigenthümliche Struktur des Eiſes. Die Unterſchiede zwiſchen dem Eiſe der Glet-

*) Die parallelen Streifen gaben ſpäter zu ſehr eifrigen Discuſſionen Anlaß. Man erkannte, daß ſie andern Urſachen ihr Daſein verdanken.

ſcher und demjenigen, welches ſich auf unſeren Bächen und Seen bildet, iſt in der That ſo groß, daß ſie im erſten Momente, wo man den Fuß auf einen Gletſcher ſetzt, in die Augen fällt. Das Eis der Flüſſe iſt glatt und eben; das der Gletſcher rauh und körnig. Agaſſiz erklärte uns dieſe Unterſchiede, indem er uns zeigte, wie das Gletſchereis aus lauter eckigen Fragmenten zuſammengeſetzt ſei, deren rauhe Oberflächen wie ineinander eingelenkt ſind, und die dadurch daß ſie nicht gleich ſtark abſchmelzen, die Rauhigkeit der Oberfläche bedingen. Das Eis iſt an den Wänden der Schründe weit feſter und gleichförmiger, doch unterſcheidet man bei näherer Unterſuchung zarte Spalten, welche nichts anders als die Trennungsflächen der Fragmente ſind, die das Eis zuſammenſetzen. Alle dieſe Einzelheiten hatten ein ſo großes Intereſſe für uns, daß wir nicht müde wurden, ſie zu unterſuchen. So brachten wir einige Stunden auf dem Gletſcher zu. Wir waren entzückt, und fanden nun, daß es eine Lächerlichkeit ſei, ſich zu fürchten; — allein wenn dies auch noch der Fall geweſen wäre, ſo würde der ärgſte Haſenfuß ſicher beim Anblick des Schauſpiels geheilt worden ſein, das ſich uns im Augenblicke, wo wir zum Wirthshauſe zurückkehrten, darbot. Eine Touriſtengeſellſchaft ſtand am Rande des Gletſchers und war im Begriff, den Gefahren des Eismeeres T[illegible]u bieten. Es waren drei Damen und zwei Herren. Letztere trugen bedeutende Schnurrbärte und breite Ordensbänder an den Knopflöchern. Sie wollten eben den Gletſcher betreten, als eine der Damen ſich ſträubte; man ſuchte ſie zu bereden, aber umſonſt; ſie wolle nicht in einem Schrunde zu Grunde gehen, ſchien ſie auszurufen. Die beiden andern ließen ſich indeß nicht entmuthigen und ſetzten kühn ihren Weg fort. Jede der Damen ward von

einem Führer am Arm geführt; die beiden Schnurrbärte gingen hinterdrein; allein im Augenblicke, wo man das Eis betreten wollte, fanden sie, daß die Damen auf diese Weise große Gefahr liefen. Man müsse auf andere Weise vorrücken, meinten sie, sich gegenseitig stützen und in einer Linie marschieren. Sie nahmen nun die beiden Damen in die Mitte, gaben ihnen den Arm und stützten sich auf die Führer, denen sie die größte Umsicht anempfahlen. Einige von uns, die gerade dem Rande des Gletschers nahe waren, ergötzten sich herzlich über das wichtige Aussehen der Herren und die malitiösen Blicke, welche ihnen die beiden, auf dem äußersten Flügel gehenden Führer zuwarfen. Die Dame, welche das Mitgehen verweigert hatte, war indeß bis an den Gletscherrand herabgekommen, und folgte in großer Unruhe den Bewegungen ihrer Freunde mit den Blicken. Diese hatten etwa 10 Schritte gemacht, als einer unserer Künstler seinem Nachbar mit lauter Stimme zurief, so daß man ihn hören konnte: „Die Leute sind verrückt! Ich begreife nicht, wie man Damen solchen Gefahren aussetzen kann!“ Das Frauenzimmer, welches zurück geblieben war, stieß einen lauten Schrei aus und rief ihren abentheuerlichen Freunden zu: Ihr seid verloren! Um Gottes Willen! Kehrt um! Hört ihr nicht, was der Herr da sagt? Mehr brauchte es nicht, um die Andern zur Rückkehr zu bewegen. Als sie wieder auf festem Grund und Boden waren, nahm einer der Herren eine mitleidige Miene an und bedauerte die Verzagtheit der Damen, welche sie hindere, nach Wohlgefallen auf dem Eismeere zu spazieren.

Wir kehrten auf demselben Wege zurück, dem wir beim Hinaufsteigen gefolgt waren. Agassiz schlug vor, denselben Tag noch bis Trient zu gehen, um Ber und St. Maurice

am nächsten Tage erreichen zu können. Alle jauchzten dem Vorschlage Beifall zu, denn selbst die Schwächeren fühlten sich ermuthigt. Laufend eilten wir den Montanvert hinab, und in einer halben Stunde waren wir schon wieder am Gletscherende. Dann stiegen wir gegen Argentière wieder empor, und den Weg von Salvent und der **Tête-noire** zur Linken lassend, lenkten wir nach dem **Col de Balme** ein. Das kleine Häuschen auf der Spitze dieses Passes scheint von unten aus so nahe, daß man es in einer Stunde erreichen zu können glaubt. Wir beeilten uns deßhalb nicht sehr. Die Gletscher und ihre frühere Ausdehnung bildeten den Hauptgegenstand unserer Gespräche. Wir suchten uns den Anblick der Alpen zu jener Zeit zu vergegenwärtigen, wo ein weiter Eismantel die schweizerische Ebene deckte und nordische Kälte jenes tropische Clima ersetzt hatte, in dem einst Palmen, Gräser und Farrenkräuter der Wendekreise vegetirten und wo das Land von gewaltigen Fleischfressern, ungeschlachten Dickhäutern, Wiederkäuern und Nagern bewohnt war, deren Geschlecht jetzt auf Erden vertilgt ist. In jener Zeit langjährigen Frostes waren die hohen Thäler der Alpen und folglich auch das Thal von Chamouni, mit Eis erfüllt. Die vom Montblanc herabkommenden Gletscher reichten nicht nur, wie heut zu Tage, in das Arvethal hinab, sondern mehrere Arme des ungeheuren Eismeeres streckten sich auch über die nach Norden gelegenen Gebirgspässe und Sättel, welche das Arvethal vom Rhonethal trennen, in dieses letztere. Die Richtung der Streifen auf dem Salventpaß hatte uns von der ehemaligen Existenz eines solchen verbindenden Armes überzeugt; und der **Col de Balme** bildete wahrscheinlich, trotz seiner größeren Höhe, eine ähnliche Verbindung zwischen den großen Hauptgletschern der genannten Thäler, und

wurde erſt ſehr ſpät, als das Eis aus der Schweizerebene längſt verſchwunden war, von Eiſe entblößt. Durch dieſe Annahme erklärt man leicht die Anweſenheit granitiſcher, ohne Zweifel vom Montblanc ſtammender Blöcke am Jura und ihre Miſchung mit Findlingsblöcken, die aus dem Rhonethal entſpringen.

Die Zeit verſtrich ſchnell unter ſolchen Unterhaltungen; wir ſtiegen ſeit mehreren Stunden, als wir zu unſerem großen Erſtaunen bemerkten, daß das Haus auf dem Gipfel des Paſſes noch in weiter Ferne lag. Die Hitze war drückend, der Weg wurde ſtets ſteiler, mehrere unſerer Künſtler fühlten ſich ermüdet. Sie fanden jetzt den Weg, der ihnen anfangs ſo angenehm erſchien, entſetzlich langweilig — auf dieſe Art zu reiſen ſei kein Vergnügen; — ſie wollten langſamer gehen, — öfter ruhen, um die Ausſicht zu genießen, und was dergleichen Redensarten alle waren. Man kam nur langſam vorwärts. Agaſſiz ward ungeduldig und ging mit Braun und Lerch voraus. Ich blieb mit Morel und den drei Künſtlern zurück; man wollte uns im Wirthshauſe erwarten. Wir begannen den Nachtrab mit einer langen Sieſte. Ich hoffte, daß wir nachher deſto ſchneller fortkommen würden, allein als man ſich von neuem auf den Weg machte, ſchienen unſere Künſtler noch erſchöpfter als vorher. Einer beſonders, Bopp, konnte nicht mehr weiter; alle zehn Schritte wollte er ausruhen. Wir legten in einer Stunde kaum eine Viertelſtunde zurück. Die Nacht überraſchte uns. Wir glaubten ſchon an der Thüre des verwünſchten Wirthshauſes zu ſein, als wir Licht darin ſahen, und um unſern Muth aufrecht zu erhalten, begannen wir unſere Schritte zu zählen; man ſchätzte die Entfernung auf 100 Schritte; man zählte ſie ab, dann noch 50, dann 200 Schritte, die Herberge kam nicht näher.

Man hielt ſtill und begann von neuem zu zählen. Nachdem wir mehrmals unſere Aufgabe wiederholt hatten, ward Bopp ungeduldig. Er wolle lieber die Nacht unter freiem Himmel zubringen, behauptete er, als der verherten Kneipe nachlaufen, die ſicher noch einige Stunden entfernt ſei; und nach einigen Schritten ſtreckte er ſich ſeiner ganzen Länge nach auf das naſſe Gras, indem er ſchwur, er wolle lieber hier auf dem Platze ſterben, als einen Schritt weiter thun; wir ſollten, unbekümmert um ſein Schickſal, unſern Weg fortſetzen. Unſere Lage war entſetzlich lächerlich. Wir hätten zu gleicher Zeit lachen und weinen mögen bei dem Anblicke des kräftigen und muthvollen Mannes, den die Müdigkeit ſo zum Aeußerſten treiben konnte. Glücklicherweiſe kamen unſere Freunde, welche unſer Ausbleiben beunruhigte, auf den Gedanken uns zu rufen. Wir erkannten, daß wir dem Ziele nahe waren, die Hoffnung gab dem ermatteten Künſtler neue Kräfte, und man erreichte endlich die Herberge.

Wir fanden unſere drei Freunde an der Ecke des Kamins bei herrlichem Aſtiweine. Sie hatten uns eine halbe Flaſche, die letzte in der Kneipe, aufgehoben. Wir waren kaum ein wenig erholt, als Agaſſiz vorſchlug nach Trient aufzubrechen. Ich brauche nicht zu ſagen, daß den Müden ein ſolcher Vorſchlag ziemlich extravagant vorkam. Wir fanden hundert Gegengründe für einen und der Wirth unterſtützte uns redlich, indem er unſerem Freunde ein abſchreckendes Gemälde von den Gefahren eines Nachtmarſches auf ſolchen Wegen machte. Agaſſiz blieb unbeugſam; er ging um 9 Uhr Abends noch mit ſeinen beiden unermüdlichen Flügelmännern, Braun und Lerch, nach Trient, während wir Andern uns in den ſchlechten Betten ſo gut als möglich auszuruhen ſuchten. Man wollte ſich noch vor

Sonnenaufgang erheben, um Gebirgsſtudien am Morgen zu machen, natürlich im Falle das Wetter günſtig wäre. Der Himmel war in der That hell und ſchon um 4 Uhr ſchabten unſere Artiſten an ihren Bleiſtiften, um, Jeder in ſeiner Weiſe, den Montblanc zu porträtiren. Ich ließ ſie an ihrem Geſchäfte und ging nach dem Kamme, welcher ſich weſtlich über den Sattel erhebt, mit dem Verſprechen, um 8 Uhr zurück zu ſein. Ich wollte das eiſerne Kreuz beſuchen, wo der unglückliche Eſcher in den nordwärts ſich öffnenden Abgrund ſtürzte; — meine Zeit war zu kurz zugemeſſen. Der Kamm, den ich erklimmte, iſt weniger hoch, aber die Ausſicht darum nicht minder ſchön. Der Montblanc erſcheint viel koloſſaler und weit freier, als vom Sattel aus; und beſonders intereſſant iſt, daß man im Nordoſten die ganze Berner Alpenkette erblickt, die aus der Ferne wie eine ungeheure weiße Mauer mit unzähligen mannigfaltigen Zinnen geziert, ſich ausnimmt. Ich kann nicht genug denjenigen, welche den **Col de Balme** beſuchen wollen, anrathen, den Beſuch dieſes herrlichen Standpunktes nicht zu verſäumen. Die Felsart des **Col de Balme** iſt ein verwitterter Schiefer mit Eindrücken von Farrenkräutern, deſſen Alter man noch nicht genau kennt. Die Einen zählen ihn zu dem Lias, während Andere ihn der Kohlengruppe zugeſellen.

Ich kam zur beſtimmten Stunde in der Herberge an und freute mich ſchon im Voraus, die Skizzen unſerer drei Artiſten bewundern, vergleichen und kritiſiren zu können. Statt ſie aber an der Arbeit zu finden, traf ich ſie um den Herd ſitzend. Sie hatten die beſten Abſichten gehabt, hatten ſelbſt angefangen zu zeichnen, als durch einen Führer ein friſcher Vorrath Aſtiwein ankam. Plötzlich war es zum Zeichnen viel zu kalt, die Finger erſtarrten, und um ſich

zu erwärmen, hatten ſie Aſtiwein trinken müſſen, ein Geſchäft, was ſich bis zu meiner Rückkehr in die Länge zog. Bopp, der geſtern ſterben wollte, befand ſich heute vortrefflich wohl, und wir konnten nun in heller Fröhlichkeit unſern Weg fortſetzen.

Der Weg nach Trient iſt zwar gut unterhalten, aber ziemlich ſteil; namentlich im Wald ſind einige Stellen welche im Zickzack längs der glatten Felswände ſich hinziehen, nicht ohne Bedenken, und es wurde uns unheimlich zu Muthe, wenn wir uns erinnerten, daß unſere Freunde da bei Nacht vorbei gekommen waren, ja wir blickten zuweilen in die Abgründe hinunter, ob wir nicht einen Stock, einen Hut oder ſonſt eine Spur der Unglücklichen ſähen, die wir faſt hinabgeſtürzt glaubten. In Trient ſagte man uns, die Herren ſeien geſund und wohl um eilf Uhr in der Nacht angekommen, ohne daß man begriffe, wie ſie eigentlich ohne Führer den Weg hätten finden können. Sie ſeien früh Morgens nach dem Trientgletſcher gegangen und noch nicht wieder zurück.

Der Trientgletſcher ſcheint auf den erſten Blick vereinzelt, hängt aber dennoch über den Hochkämmen mit dem Eismeere zuſammen, welches die Gletſcher der Thäler von Chamouni und Ferret verbindet. Vielleicht geht er auch in ſeinem ebenen Theile unmittelbar in den **Glacier du Tour** über. Er iſt ziemlich groß und deßhalb von Wichtigkeit, weil man beſſer als anderswo einzelne Details, die ſich auf die Theorie der Bewegung beziehen, an ihm ſtudiren kann. Dieſes Jahr konnte man leicht unter den Gletſcher vordringen und jene Sandſchicht unterſuchen, welche bei allen Gletſchern zwiſchen dem Eis und dem Boden liegt. Unter den Gletſchern, welche ſich über Kalk bewegen, iſt dieſe Schicht meiſt zerrieben und zu einem ſchwarzen Schlamm

verwandelt, der von der Zerſtückelung des Kalkſteines herrührt. Beim Trientgletſcher, wo ſich Granit findet, beſteht die Schicht aus grobem Grand mit Kieſeln von oft ziemlich bedeutendem Durchmeſſer gemengt, die alle vollkommen zugerundet und ſelbſt geglättet ſind.

Unſere Freunde erſchienen bald, ſehr zufrieden mit ſich ſelbſt und ihrer Kühnheit. Wir ſpeiſten zuſammen in Trient, wo man ziemlich gut ißt, dann gingen wir über den Trientſattel und die Forclaz in's Wallis. Die Ausſicht die man von der Forclaz aus über das Wallis hat, iſt zu bekannt, als daß ich ſie hier beſchreiben möchte; es iſt einer der Punkte, der ſich unauslöſchlich im Gedächtniſſe eingräbt, wenn man das Glück hat, ihn zum erſten Male bei hellem Wetter zu beſteigen. Wir fanden auch hier zu unſerer Freude Gletſcherſpuren; konnten uns indeß nicht verhehlen, daß das Rhonethal jetzt ohne Zweifel ſchöner und maleriſcher iſt, als damals, wo ein ungeheurer Gletſcher ſeine Tiefen erfüllte.

V.

Die Gletſcher des Monte Roſa.

(1839.)

Die jährliche Verſammlung der ſchweizeriſchen Naturforſcher, welche diesmal zu Bern abgehalten wurde, hatte eine Menge Gelehrter oder vielmehr Mitglieder der Geſellſchaft zuſammenberufen. Man hatte, wie gewöhnlich, viel geſprochen und noch mehr gegeſſen, und wir alle ſehnten uns von dem Gebiete der Discuſſion weg nach der einfachen Beobachtung der Thatſachen, und von der reichbeſetzten Tafel unſerer Berner Wirthe nach dem frugalen Feſt des Gebirges. Agaſſiz hatte uns vorgeſchlagen, von Grindelwald aus über das berniſche Eismeer nach der Grimſel hin vorzudringen, um die Gletſcher der Hochregionen näher zu ſtudiren. Nicolet und ich wollten ihn begleiten und wir waren im Begriff, nach dem Oberlande abzureiſen, als der Präſident der Geſellſchaft, Studer, uns vorſchlug, den Uebergang des Eismeeres auf nächſtes Jahr zu verſchieben und ſtatt deſſen mit ihm die Gletſcher des Monte Roſa zu beſuchen; wir würden dort, meinte er, auf weit großartigerem Felde ungemein viel intereſſante Verhältniſſe beobachten können. Dieſer Vorſchlag war zu einladend, daß wir ihm nicht gefolgt wären. Wir konnten,

nur gewinnen, indem wir die Alpen in Gesellschaft unseres ersten Geologen durchkreuzten, des Einzigen, der einiges Licht über die Natur und das geologische Verhältniß ihrer Gesteine verbreitet hat. Wir reisten sieben an der Zahl am 9. August 1839 nach Thun ab; Studer, Agassiz, Nicolet, Lardy, Pache, Bettanier und ich. Am nächsten Morgen trafen wir in Kandersteg den Führer Studer's und denselben Tag noch überschritten wir die Gemmi und übernachteten im Leuker Bade.

Der Gemmipaß ist, wie alle Welt weiß, einer der interessantesten in der Schweiz. Agassiz und ich passirten ihn zum Erstenmale und wir konnten nicht genug den Anblick der Monte Rosakette bewundern, die man auf dem Gipfel des Passes vor Augen hat. Die Beschreibung dieser Gegend hier zu geben, würde unpassend sein; sie ist durch unsere Vorgänger bekannt. Wir trafen auf mehreren Punkten des Passes abgenutzte und geglättete Flächen, die wir den alten Gletschern zuschrieben; da sich indeß hier nur Kalkstein findet, so wird es schwerer, genau zwischen Wassererosion und Gletscherschliff zu unterscheiden, zumal da die feinen Streifen, welche die Gletscherschliffe auszeichnen, meist verwittert sind. Das an vielen Stellen zu Tage gehende Gestein ist ein bläulicher, spröder Kalkstein, vermuthlich Lias. Mit vielem Interesse besuchten wir die alte Moräne dem Wirthshause von Kandersteg gegenüber, welche Professor Bischoff von Bonn und später Professor Guyot von Neuchatel beschrieben haben. Sie lehnt sich an die westliche Thalwand, und kommt ohne Zweifel von dem Oeschinengletscher her, der heute mehr als eine Stunde Weges von ihr entfernt ist; der Gletscher füllte demnach unstreitig einst den ganzen oberen Theil des Thales von Kandersteg aus.

In Leukerbad trafen wir unſeren Freund Volz, Bergwerksinſpector von Paris, den leider! ein zu früher Tod der Wiſſenſchaft entriß. Er brachte jedes Jahr einige Wochen dort zu und fand ſtets Gelegenheit, trotz ſeines leidenden Zuſtandes die Geologie mit einigen neuen Beobachtungen zu bereichern. Wir ahnten nicht, daß wir zum letzten Male einen Abend in ſeiner lieben Geſellſchaft zugebracht hatten.

Von Leukerbad hat man noch drei Stunden Weges zum Dorfe Leuk. Obgleich die Bäder ſehr beſucht ſind, ſo hat doch die Walliſer Regierung noch nicht daran gedacht, eine Straße dahin anlegen zu laſſen; die Reiſenden müſſen ſich und ihre Effekten von Maulthieren tragen laſſen. Von Leuk aus folgten wir der Landſtraße bis nach Vieſch, wo das St. Nicolausthal einmündet. Wir beſchloſſen, darin bis Stalden, zwei Stunden weiter, vorzudringen, wo wir bei dem Kaſtellan oder dem Pfarrer Nachtlager finden ſollten In geologiſcher Hinſicht iſt der Eingang des Thales von St. Nicolaus ſehr intereſſant; im Bereiche von weniger als einer Stunde ſieht man nach einander auf dem rechten Ufer der Viſp Talkſchiefer, Chloritſchiefer mit Spuren von Schichtung, dolomitiſchen Kalkſtein und endlich deutlich geſchichteten Glimmerſchiefer von ſilberglänzendem Anſehen. Die gegenüberſtehende Thalwand, zu der wir nicht gelangen konnten, zeigte uns eine deutliche Wölbung, von grünlichem Geſtein (nach Studer Serpentin) gebildet, über welcher eine gelbliche Decke (ohne Zweifel Glimmerſchichte) ſich wölbte. In kaum zwei Stunden waren wir in Stalden. Das Thal theilt ſich hier in zwei Arme; der rechte der nach Zermatt führt, behält den Namen St. Nicolausthal; der linke, nach Saas und Macugnaga, heißt Saaſerthal. Wir fanden ohne Mühe das Haus des Kaſtellans,

eines ehrlichen Bauers, der ziemlich gut deutsch sprach. Er empfing uns sehr freundlich und versprach uns allen, trotz unserer großen Anzahl, ein Unterkommen für die Nacht. Nach dem Abendessen, welches aus einer trefflichen Minestra und einem Eierkuchen mit Käs bestand, zogen wir uns in unsere Schlafzimmer zurück. Nicht alle Betten waren gleich weich, wie diejenigen am andern Morgen bezeugen konnten, welche statt Eiderdaunen Spreusäcke gehabt hatten; aber alle waren sehr reinlich — für das Wallis eine Seltenheit!

Am nächsten Morgen brachen wir früh von Stalden auf. Unser Wirth, der Kastellan, hatte uns viel interessante Nachrichten über das Thal gegeben. Seine Ansichten, namentlich über die Verbesserung der Forstwirthschaft, welche ein Hauptthebel der Cultur in Oberwallis ist und die ziemlich unsinnig betrieben wird, zeugten von viel gesundem Urtheil und es ist in der That Zeit, daß die Regierung der zunehmenden Verwüstung der Wälder in jenen Thälern Einhalt thut.

Das Thal von St. Nicolas ist im Allgemeinen sehr eng und meist nur auf das Bett der Visp beschränkt. Ueberall wo es sich erweitert, findet sich ein Flecken, ein Dorf oder einige Sennhütten. Der Flecken St. Nicolas, 2 Stunden von Stalden, ist der bedeutendste; dann kommen die Dörfer Herbringen, Breitmatt, Randa und Taesch; letzteres nur 2 Stunden von Zermatt entfernt. Je näher man dem oberen Ende des Thales kommt, desto wilder wird es; überall tauchen weiße Berggipfel auf, von welchen Gletscher herabsteigen, die manchmal so steil sind, daß sie wie aufgehangen erscheinen. Der Gletscher des Weißhorns, Randa gegenüber, ist besonders wegen seines steilen Abhanges merkwürdig, und er ist wegen der Verwüstungen,

die er zuweilen anrichtet, berüchtigt. Randa wurde im Jahre 1819 nur durch die Lufterschütterung, welche sein Einsturz verursachte, fast gänzlich zerstört; das Eis selbst erreichte das Dorf nicht. Wir konnten in diesem Augenblicke die Neigung des Gletschers nicht messen; wir schätzten sie auf etwa 40°. Sie ist mithin so stark, daß der Gletscher nicht fest auf dem Platze bleiben könnte, ohne zu rutschen, wenn er nicht an den Boden angefroren wäre. Es ist dies eine Thatsache von größter Wichtigkeit für die Erklärung der Gletscherbewegung, und sie beweist, daß sie nicht durch Rutschen vorwärts rücken.

Die anziehenden Schilderungen, welche Hr. Guinand in der **Revue suisse** des Jahres 1838 vom Visptthal gegeben hat, entheben mich einer näheren Beschreibung der Gegend und ihrer Bewohner. Der Verfasser hätte nur sich nicht so steif an die theoretischen Ansichten halten sollen, nach welchen ursprünglich alle Flüsse aus einer Reihe von Seebecken zusammengesetzt sein sollen. Die einfachsten Gesetze der Geognosie widerlegen diese Theorie, wenigstens in Beziehung auf die hohen Alpenthäler. Hr. Guinand hätte diesen Irrthum leicht vermeiden können, wenn er nur einen Blick auf die Natur der Gesteine und den Nexus derselben mit den orographischen Erscheinungen geworfen hätte, statt es wunderbar zu finden, daß Saussure sich so viel mit der Neigung der Schichten und ihrer Uebereinanderlagerung beschäftigt habe.

Die ersten Spuren geschliffener Felsen fanden wir eine Stunde vor Zermatt, zur Seite des Weges. Dies war ein gutes Anzeichen. Das Thal erweiterte sich jetzt bedeutend. Wir erwarteten beständig den Anblick des Monte Rosa, als plötzlich die ungeheure Nadel des Matterhorns sich zeigte. Breite Schneegipfel stiegen zu unserer

Linken empor, je mehr wir vordrangen; zu ihren Füßen sahen wir die blauen Eisnadeln eines großen Gletschers. Bald sahen wir den Thurm von Zermatt, das in nur geringer Entfernung vor uns lag. Wir vergaßen unsere Müdigkeit und beschleunigten den Schritt. Bei dem Arzte könne man Herberge finden, hatte man uns gesagt, dem Pfarrer sei verboten, Jemanden aufzunehmen *). Wir sehnten uns außerordentlich nach der Bekanntschaft des gastfreundlichen Doktors; ein solcher Mann muß wissen, was ermüdeten Wanderern Noth thut. Wo wohnt der Herr Doktor? fragten wir die erste beste Bäuerin die uns aufstieß. Hier in der Nähe! Wahrhaftig, da hängt ein Schild. Ist das das Haus des Herrn Doktor? fragte Studer einen Mann, der uns entgegen kam. Ja wohl, meine Herrn, ich bin es selbst. Wirklich! Ah — nun, wenn wir nur gut logiren können! Unterdeß war auch die Frau Doctorin herangekommen, sie sah weit aufgeweckter aus als die gelehrte Ehehälfte. Wir werden unser Mögliches thun, sagte sie und zeigte uns mehrere reinlich gehaltene Zimmer, welche wir in Beschlag nahmen. Es war auch ein Fremdenbuch da; wir fanden unter den wenigen Reisenden, die aufgezeichnet waren, einige unserer Bekannten, schweizerische Botaniker und Zoologen. Die Touristen haben das Thal noch nicht heimgesucht; es steht wahrscheinlich nicht im **Guide of Switzerland**.

Während der Bereitung der Minestra betrachteten wir uns die Gegend. Sie ist einzig. Diese mehrere 1000 Fuß über dem Thalboden an den Wänden hängenden Ger-

*) In den meisten dieser hohen Alpenthäler beherbergt der Pfarrer den Wanderer, was für diesen ziemlich unbequem ist, da man nur so gezwungen aufgenommen wird, und dennoch, weil keine Rechnung gemacht wird, theurer bezahlen muß, als anderswo.

ſtenfelder! Dies ſinnige Bewäſſerungsſyſtem, das jedes Tröpfchen Waſſer zur Benetzung des dürren Bodens verwendet! Man weiß nicht was mehr bewundern, dieſe großartige wilde Natur, oder die Ausdauer des Menſchen, der durch die beharrliche Anſtrengung ihr Meiſter wird.

Bei unſerer Rückkehr fanden wir mehrere Individuen, die ſich uns als Führer anboten. Das gutmüthige, offene Ausſehen der Leute nahm uns für ſie ein; ſie kennen noch nicht die Tücke und Hinderliſt der Führer im Berner Oberland. Einer gefiehl uns ſeines heitern Weſens wegen beſonders. Er hieß Joſeph Brantſchen und zeigte uns ein von mehreren Naturforſchern unterzeichnetes Zeugniß, das ihn als guten Führer empfahl. Wir waren bald mit ihm Handels einig und man wird in der Folge ſehen, daß wir keine Urſache hatten, unſere Wahl zu bereuen. Am andern Morgen klopfte er mit Tagesanbruch an unſerer Thüre, und verkündete ſchön Wetter. Leichte Nebel verbergen zwar noch das Matterhorn, aber die Luft iſt friſch und der Wind günſtig.

Man ſteigt hinter Zermatt ſanft gegen einen Lärchenwald an, welcher ſüdlich den erſten Abhang der Monte Roſakette umkränzt. Bald erblickt man die Nadeln des Gorner- oder Zermattgletſchers und das mächtige Thor aus welchem die Viſp hervorſtrömt. Eine ſo ungeheure Eismaſſe, welche in ein bebautes Thal, in Aecker und Wieſen vordringt, hat etwas Großartiges, Impoſantes! Winter und Sommer ſcheinen hier ihrem ewigen Streite entſagt und ſich brüderlich die Hand gereicht zu haben, um durch neue Contraſte die Augen zu ergötzen. Auf uns mußten dieſe Eismaſſen, zu deren Beſuch wir eigentlich gekommen waren, die wir über ihr inneres Weſen und über die Rolle befragen wollten, welche ſie in der Geſchichte unſeres Erdballs geſpielt haben, auf uns mußten ſie aus wiſſenſchaftlichem

Intereſſe wie aus Liebe zu den Naturſchönheiten einen doppelten Eindruck machen; wir begrüßten den Zermattgletſcher mit lautem Zuruf!

Der Gletſcher endet etwa eine halbe Stunde Weges über Zermatt, in einer Thalerweiterung. Er hat hier etwa 10 Minuten Breite und iſt von Blöcken verſchiedener Geſteine bedeckt, welche ſeine Zuflüſſe dem großen Eisſtrome zugeführt haben. Die Seitenmoränen (Gandecken), beſonders die linke, ſind ſehr bedeutend. An vielen Orten iſt das Eis 80 Fuß und mehr mächtig. Das Hauptthor, aus welchem der Fluß ſtrömt, iſt jetzt in der Mitte des Gletſcherendes; es iſt weit, geräumig und von prächtig blauer Farbe, wie alle Gletſcherwände. Ein anderes kleineres Thor findet ſich auf der rechten Seite des Gletſchers; der Bach, der herauskömmt, kehrt wieder unter den Gletſcher zurück. Die Gletſcherthore, aus welchen die Bäche hervorſtrömen, ſind bekanntlich nichts weniger als beſtändig. Oft bleiben ſie Jahre lang an demſelben Platze; oft ändern ſie ſich alljährlich. Der Bach, der heute aus dem linken Gletſcherufer hervorkommt, bricht ſich morgen vielleicht nach der rechten Seite hin Bahn, oder kommt in der Mitte heraus, um nach kurzer Zeit wieder in ſein altes Bette zurückzukehren. Dies geſchieht namentlich da, wo das Gletſcherende ſehr breit iſt und auf flachem Thalboden ruht. Gletſcher die in enge, tiefe Thäler ausmünden, haben auch faſt beſtändige Thore. Es geht mit den Bächen wie mit den Menſchen, ſie müſſen durch Dämme im geraden Gleiſe gehalten werden.

Indeß heute haben wir keine Zeit, uns bei ſolchen Einzelheiten aufzuhalten, wir kommen ſpäter hierher zurück. Das iſt auch unſeres Führers Meinung, der ſich viel auf ſeine Art, Herren zu führen, zu Gute thut. Wir folgen

ihm deßhalb auf dem Fußsteige, den er links durch den Wald einschlägt. In weniger als 5 Stunden sollten wir auf dem Riffel sein, einem etwa 8000 Fuß über dem Meere (4000 über Zermatt) gelegenen Plateau, welches den Finelengletscher vom Gornergletscher trennt. Wir begegnen einigen Walliserinnen, welche Milch in das Thal herabtragen; sie haben die Nacht auf dem Berge zugebracht; die meisten sind abschreckend, alt und durch die Arbeit gekrümmt; einige sind jung; alle häßlich und schmutzig.

Innerhalb des Waldes ist der Weg sehr steil, steigt aber dann nur sanft an; es findet sich hier ein Plateau, von schönen Weiden bedeckt, welche sich bis zum Fuße des Riffelgrates hinziehen. Schon hier ist eine herrliche Aussicht. Wir haben noch etwa 2 Stunden bis zum Gipfel; aber der Weg ist beschwerlich, und um sich nicht zu sehr zu ermüden, ist man genöthigt, lange Schneckenwindungen an den steilen Abhängen zu machen. Glücklicher Weise findet man bei jedem Schritte etwas Interessantes, eine neue Pflanze, ein unbekanntes Gestein, einen seltenen Käfer, zuweilen einen Schmetterling. All' dies läßt wenig an die Müdigkeit denken.

Man spricht im Allgemeinen wenig beim Steigen. Langsam und schweigend näheren wir uns der letzten Erhöhung, von der aus wir den Fuß der Hauptkette sehen sollen. Es ist schwer die Gefühle zu beschreiben, welche man empfindet, wenn man inmitten großartiger Umgebungen noch Schöneres, noch Imposanteres erwartet. Man hat gut sich mit der Wissenschaft beschäftigen! man kann nicht denken, nicht berechnen, die Gedanken sind flüchtig, unzusammenhängend. Man möchte schon oben sein, und um zuerst anzukommen, setzt man sich, wenn man nur noch einige hundert Schritte vom Ziele entfernt ist, in Trab.

Plötzlich erſcheint hinten am Horizont eine Bergſpitze, dann wieder eine, dann noch einige. Welches iſt denn der Monte Roſa, Joſeph? dort jener breite Gipfel? Ja, ja, das iſt er, antwortet er, ſtrahlend vor Freude; denn er betrachtet die Berge wie ſein Eigenthum und iſt ſtolz darauf, daß wir ſie bewundern. Endlich ſind wir oben. Vor uns erhebt ſich die Kette des Monte Roſa in ihrer ganzen Pracht; zu Füßen liegt der Gorner- oder Zermattgletſcher, er füllt das ganze Thal, welches uns vom gegenüberſtehenden Gebirg trennt, aus, obgleich es mehr als eine Stunde breit iſt. Gott, welch' ungeheures Eisfeld! Wo man hinblickt, zur Rechten, zur Linken, überall gigantiſche Gebirgsmaſſen; ihr überzählt ſie noch einmal, und ruft dann den Nachzüglern zu: Geſchwind, eilt euch, es iſt zu ſchön!

In der That, der Anblick iſt himmliſch. Alle ſind verſammelt, Keiner ſpricht ein Wort. Der Führer allein ſucht uns die Namen der einzelnen Hörner zu nennen; man hört ihn nicht. Worte ſind unvermögend zu ſchildern, was wir in dieſem erſten Augenblick ſtummer Anſchauung empfanden. Die ganze Individualität verſchwindet einigermaßen vor dieſer neuen Welt, die man anſtaunt, und mit ihr verſchwinden alle Eitelkeit, alle Ehrſucht, alle Berechnungen, alle Förmlichkeiten, welche ſich in unſerm Alltagsleben finden. Man gibt ſich ganz dem tiefen Eindrucke hin; für den Egoismus hat das Herz keinen Raum. Nicht wenig erfreulich iſt es, nach dieſem erſten Augenblicke in den Augen ſeiner Reiſegefährten den Ausdruck der nämlichen Gefühle zu leſen. Mein Todfeind hätte ſich mir in dieſem Augenblicke nähern können, ich hätte ihm ohne Zögern die Hand gereicht!

Joſeph, was haben die Berge für Namen? Der arme Joſeph iſt ganz erſtaunt, daß Herren, wie wir, ein

ſo kurzes Gedächtniß haben; er hat ſie uns ſchon zweimal genannt. Indeß iſt ſeine Eitelkeit durch unſere Zerſtreuung nicht verletzt. Er fängt ſein Capitel zum dritten Male an, indem er Sorge trägt, es gehörig auszuſpinnen, er begreift, daß wir als Bewohner der Ebene für Dergleichen eine etwas ſtumpfe Faſſungskraft haben. Nun belehrt er uns, daß das Weißhorn ſo heißt, weil es weiß iſt, und das Breithorn, weil es breit iſt, und mehrere Etymologien der Art noch gibt er zum Beſten.

Unterdeſſen nimmt unſer Zeichner eine Skizze des weiten Panorama's vor uns auf. Agaſſiz ſteht ihm zur Seite und verhindert ihn die Natur zu verbeſſern, wie die Künſtler zu thun pflegen. Vom unteren Standpunkte aus (dem weſtlichen Rande des Riffel) ſieht man zugleich fünf Hauptſpitzen des Monte Roſa, ohne das Matterhorn, deſſen ungeheure Nadel mehr zur Rechten als Zugführer ſich hinſtellt. Inmitten eines ſolchen Labyrinths iſt es nicht leicht zu wiſſen, ob dieſe oder jene Spitze, deren Namen die Führer nennen, auch wirklich diejenige iſt, welche von den Schriftſtellern ſo bezeichnet wird. Es gibt Namen, welche ſich faſt in jedem Thale wiederholen und die ſtets einem andern Gipfel angehören, wie die Namen Rothhorn und Schwarzhorn; anderwärts wieder trägt derſelbe Berg verſchiedene Namen in verſchiedenen Thälern; ſo heißt das Schreckhorn des Grindelwalds im Hasli Lauteraarhorn. Beim Monte Roſa verwickelt ſich nun die Sache vollends; die Aelpler nennen diejenige Spitze ſo, welche von ihrem Thale aus die höchſte ſcheint, und dies iſt leicht begreiflich, da das Gebirg aus einer großen Menge von Spitzen zuſammengeſetzt iſt, die alle ziemlich gleiche Höhe haben und leicht verwechſelt werden können. Für die Bewohner von Zermatt iſt der Monte Roſa diejenige hohe Spitze, welche

in der Richtung von Süd nach Nord die zweite ist; den ersten Stock nennen sie das Gornerhorn. Diese beiden Spitzen sind nicht so weit von einander entfernt als es vom Riffel aus, wo man sie von der Seite sieht, den Anschein hat. Zumstein von Gressonay, der unermüdliche Kletterer, bestieg mehrere dieser Spitzen in den Jahren 1819 — 1822. Zumstein bestieg eine, deren Höhe er nach barometrischen Beobachtungen zu 14,160 Fuß über dem Meere bestimmte; von Welden nennt sie die Zumsteinspitze. Eine andere noch höhere Spitze konnte nicht erstiegen werden; Zumstein schätzt sie 45 Toisen höher, als die, auf welcher er stand, was dem Gebirge die Höhe von 14,430 Fuß über dem Meere geben würde. Dieser, von Welden „höchste Spitze" genannte Gipfel scheint derjenige zu sein, welchen unser Führer Monte Rosa nennt; in diesem Falle ist unser Gornerhorn die Zumsteinspitze von Welden. Die Hörner im Nordwesten des Monte Rosa haben nicht ganz dieselbe Richtung, sondern bilden mit diesem und dem Gornerhorn einen stumpfen Winkel, dessen Spitze von dem Lyskamm gebildet wird. Das Breithorn, neben dem Lyskamme nördlich, erinnert seiner Form nach ein wenig an die Jungfrau; ein gewaltiger Gletscher deckt es bis zur Spitze. Noch weiter nördlich zeigt sich das kleine Matterhorn; *) es ist dieselbe Spitze, welche Sauſſure Braunhorn (**Corne brune**) nannte, um sie vom Breithorn zu unterscheiden. Sauſſure erstieg das kleine Matterhorn im Jahre 1792, und fand es 2002 Toisen über dem Meere. Zu seiner Seite erhebt sich eine niedrigere Felswand, Furkeflue. Alle diese Spitzen sind durch weite Gletscher getrennt, die in dem großen Gorner- oder Zermattgletscher zusammenfließen.

*) Unser Führer nannte es, den französischen Namen Mont Cervin verstümmelnd, den **chli Muscherwih!**

Zur Seite der Furkeflue dehnt ſich ein weites Schneefeld aus, der obere Theil des St. Theodulgletſchers, welcher den ganzen Raum zwiſchen dem Matterhorn und dem St. Jakobspaſſe ausfüllt. Dort hatte Sauſure ſein Zelt aufgepflanzt, als er dieſe Gegenden beſuchte.

Die Gipfel des Monte Roſa beſtehen, nach Zumſtein, aus Gneiß und Glimmerſchiefer; wahrſcheinlich behaupten indeß dieſe Felsarten nur den Mittelpunkt, während ſie von Sedimentgeſteinen, die mehr oder minder metamorphoſirt ſind, umgeben werden. Der Riffel, welcher durch den Zermattgletſcher von dem Hauptſtocke des Gebirges getrennt iſt, beſteht aus ſchiefrigem Serpentin.

Wenn die alten Gletſcher ſich je bis zu dieſer Höhe erhoben hatten, ſo mußten wir hier ihre Spuren finden. In der That trafen wir auch bald, am öſtlichen Rande, nahe unter dem Riffelhorn, herrlich polirte Stellen. Die Politur iſt von ſeltener Schönheit, das Geſtein aber ſehr hart und nur mit äußerſter Mühe gelang es uns, einige Stücke davon loszulöſen, denn der Fels iſt äußerſt hart und zäh. Die wenigen Fragmente, welche Agaſſiz in ſeiner Sammlung bewahrt, koſteten uns mehr denn eine Stunde Arbeit. Agaſſiz hat eines dieſer Stücke in ſeinem Atlas abbilden laſſen. Die Oberfläche iſt vollkommen glatt und glänzend; feine Streifen, die ich nur hier, am Serpentin des Riffels, in ſolcher Deutlichkeit ſah, ſind hinein gekratzt. Dieſe Ritze ſind nicht parallel, ſie kreuzen ſich manchmal ſelbſt in rechtem Winkel, was ohne Zweifel durch die unregelmäßigen Bewegungen bedingt iſt, mit welchen das Eis den Quarzſand, welcher dieſe Ritze furchte, vorwärts ſchob. Die polirten Flächen ſind nicht überall am Riffel gleich ſchön. Die vollkommenſten finden ſich am Südabhange, dem Gletſcher gegenüber, wo die Reibung

am heftigsten gewesen sein mußte. An vielen Orten ist die Glättung durch Verwitterung verschwunden; man sieht alsdann nur Rundhöcker.

Studer hatte noch am Abende vorher hartnäckig geleugnet, daß die polirten Flächen von Gletschern herrührten; er schrieb sie, wie noch heut zu Tage viele unserer Geologen, der Wirkung großer Ströme von Wasser oder Geröll zu. Indeß waren diese Schliffflächen in einer Höhe von mehr als 8000 Fuß sicherlich nicht leicht zu erklären, denn wenn auch das Wasser die Felsen glätten könnte, wo sollten die Ströme hergekommen sein? Der Gletscher liegt weit tiefer und wenn auch aller Schnee der Hochregionen plötzlich geschmolzen wäre, so hätte das Wasser leicht einen Abfluß durch das Gletscherbette finden können und nicht nöthig gehabt, über den Querdamm des Riffels sich zu ergießen. Studer fühlte mehr als jeder Andere, daß eine Antwort schwierig sei und erklärte, er sei wohl bereit die Agassiz'sche Erklärungsweise anzunehmen, wenn er nicht die Folgerungen derselben fürchte. Wir kamen bald darauf an eine senkrechte Felswand, die durchaus geglättet war, und hier fragte Studer den Führer, welcher Ursache man hier zu Lande die Glättung zuschreibe. Dem Gletscher, antwortete der Führer ganz naiv. Es kann sich zwar Niemand im Dorfe erinnern, den Gletscher hier gesehen zu haben, fügte er hinzu; aber vor Alters ist er da gewesen, denn der Gletscher reibt immer so die Felsen ab. Nach dieser Antwort eines einfachen Landmannes, der gar kein Interesse in der Frage hatte, blieb uns nur noch übrig, Studern durch eigene Anschauung zu überzeugen, daß der Gletscher wirklich auf dieselbe Weise die Felsen polirt, auf welchen er jetzt noch ruht.

Wir haben uns schon zu lange auf dieser Seite des Riffel aufgehalten. Gehen wir auf die entgegengesetzte, um auch das dortige Panorama zu betrachten. Der Riffel ist ein ungeheurer Balkon, der wie dazu gebaut scheint, um darauf die Ansicht der Monte Rosakette zu genießen. Man hat von einem Ende des Kammes zum andern etwa eine halbe Stunde Weges, und dasjenige, welchem wir zusteuern, ist einige 100 Fuß höher, als der Standpunkt, welchen wir eben verlassen; am höchsten erhebt sich das Riffelhorn, eine spitze Pyramide, welches in seiner Form das Matterhorn einigermaßen wiederholt, freilich nur im Kleinen. Oestlich wie westlich dehnen sich ungeheure Gletschermassen aus. Zu Füßen hat man den Finelengletscher, der weit kleiner als der Gornergletscher ist und keine Mittelmoränen auf der Oberfläche trägt; ein Beweis, daß er keine großen Zuflüsse enthält, deren man am großen Gornergletscher acht zählt.

Nördlich, zu unserer Linken, liegt Zermatt in dem blühenden Thale welches wir gestern durchwanderten, auf beiden Seiten von schneebedeckten Hörnern eingefaßt, die nach allen Seiten hin Gletscher aussenden. Ganz im Hintergrunde sieht man die große Kette der Berner Alpen, die wie ein ungeheurer, mit Zinnen und Zacken gekrönter Wall sich am Horizonte hinziehen. Zur Rechten, im Südwesten, eröffnet sich das Weißthor, ein weiter ziemlich flacher Gletscher, dessen Oberfläche im Sonnenstrahle wie lauterer Kristall glänzt. Da ich wußte, daß man dort hinübergehe um nach Macugnaga zu wallfahrten, so schlug ich unserm Führer vor, uns auf diesem Wege zu begleiten, da wir gute Fußgänger seien. Allein er wollte nichts von solchem Unternehmen hören und sagte mir in entschlossenem Tone: Das geht nicht; wir gehen dort nur hinüber, wenn wir nach

Macugnaga wallfahrten, und ihr Herren ſeid keine Wallfahrer. Iſt denn der Gletſcher weniger gefährlich für Pilgrime als für andere Leute, fragte ich ihn? Ganz gewiß, antwortete er mit voller Ueberzeugung, ich möchte ihn nicht zu anderem Zwecke paſſiren.

Nachdem wir ſo viel wie möglich uns mit dieſen neuen Gebirgsformen vertraut gemacht hatten, kehrten wir zu unſerem früheren Standpunkte zurück, um Angeſichts des Monte Roſa und des Matterhorns unſer Mittagsbrod einzunehmen. Es beſtand nur in etwas Käſe und einigen Flaſchen Wein; allein der Hunger würzte es und wer könnte in ſolchen Gegenden an Feinſchmeckerei denken! Es herrſcht hier ein eigenthümlicher Optimismus, der das Unerträgliche leidlich und das Mittelmäßige vortrefflich finden läßt.

Da Joſeph uns jetzt ſchon als tüchtige Bergſteiger kannte, ſo ſchlug er uns zur Rückkehr einen ſteileren Pfad vor, der an den Goldminen von Zermatt vorbei führt. Ein Gang von Eiſenglanz iſt, ſeiner Farbe wegen, von den Thalbewohnern für Golderz gehalten worden. Einige derſelben haben ihr armſeliges Vermögen dieſer Chimäre geopfert, und jetzt iſt die Mine ganz verlaſſen. Die Grube welche wir ſahen, hatte etwa 12 Fuß Tiefe. Wahrſcheinlich enthält dieſer Eiſenglanz, wie alle Schwefelkieſe, Spuren von Gold, aber jedenfalls in zu geringer Menge, als daß er mit Vortheil ausgebeutet werden könnte. Wir konnten nur aus dem äußeren Ausſehn des Ganges ſchließen, daß er hauptſächlich von Schwefelkies gebildet wird.

Wir kommen, eine Strecke weiter, an eine Sennhütte, die einer Verwandten unſeres Führers gehört. Ihr ſollt hier unſere Bergmilch koſten, ſagt dieſer und klopft an die Thüre. Ein junges, rothwangiges, ſtarkgebautes Mädchen

tritt hervor und heißt uns willkommen. Ihr wollt Milch? fragt ſie, und in einem Augenblicke erſcheint ſie mit einem großen Gefäße von Tannenholz, mit trefflicher Milch oder vielmehr mit Rahm gefüllt; ſie reichte jedem von uns einen hölzernen Löffel und lud uns ein, zuzuſprechen, was wir mit vielem Appetite thaten.

Es handelte ſich nun darum, Studern unter dem Gletſcher ſelbſt, der gleich hinter dem ſchmalen Tannenwalde in der Nähe iſt, die polirten Flächen zu zeigen. Schon heute Morgen haben wir geſehen, daß die ſeitlichen Thalwände des Gletſchers vollkommen abgerundet ſind; wir finden hier faſt daſſelbe Geſtein wie auf dem Gipfel des Riffel; es werden ſich auch dieſelben Schliffflächen finden. Da indeß der Boden, auf welchem der Gletſcher ſich bewegt, meiſt mit einer ziemlich dicken Schicht, Koth und Sand bedeckt iſt, die von der Zerreibung der Steine herrühren, welche auf den Boden der Spalten fallen, ſo mußten wir unter den Gletſcher ſelbſt vordringen, wo dieſe Schicht feucht iſt und ſich leicht entfernen läßt. Wir fanden den Fels vollkommen geglättet und geſtreift. Sind die Streifen deutlich genug, fragte Agaſſiz triumphirend? Es kann nicht mehr bezweifelt werden, antwortete Studer, der Beweis iſt geliefert! Dies war das ſchönſte Reſultat unſeres Tages. Nur mit vieler Mühe konnten wir einige Stücke von der Oberfläche abſchlagen; die Politur iſt nicht ſo ſchön wie oben am Riffel, weil hier das Geſtein ſchiefriger iſt, die Streifen aber ſind deutlich. Studer verſprach Agaſſiz, einen Bericht über das was er geſehen, zu veröffentlichen *).

*) Nach ſeiner Rückkehr aus Italien ſchrieb Studer ins Bulletin der geologiſchen Geſellſchaft von Frankreich: „Etwa 50 Fuß oberhalb des rechten oder öſtlichen Gletſcherrandes erlaubte uns der

Man begreift, wie wichtig für Agaſſiz und die Annahme ſeiner Theorie, die Zuſtimmung desjenigen Mannes ſein mußte, welcher am beſten von allen Geologen die Alpen kennt und mehr als jeder Andere im Stande geweſen wäre, die Theorie zu widerlegen, hätte ſie auf vereinzelten oder unvollſtändigen Thatſachen beruht.

Gletſcherſtand bis zum Zuſammentreffen des Eiſes mit dem Felſen vorzudringen, und ſogar den Zuſtand des Felſens noch unter dem Gletſcher zu beobachten. Ich war, trotz der mineralogiſchen Verſchiedenheit des Geſteines, das hier ein grüner, harter Schiefer iſt, betroffen über die vollkommene Aehnlichkeit, welche dieſe Flächen mit denen der Kalkſteine am Ufer des Bieler See's bieten. Dieſelben glatten Formen, dieſelben Höhlungen mit zugerundeten Rändern, dieſelben feinen Streifen, ohne Zweifel von der Reibung der Steine und des Sandes gegen den anſtehenden Fels herrührend, die unter heftigem Druck forgeſchoben, die durch irgend eine Kraft bewegt wurden, welche hier wohl der Gletſcher geweſen ſein mag. Des andern Morgen ſtiegen wir auf den Riffel, der über die rechte Seite des oberen Theiles vom Gornergletſcher hervorragt. Man findet ſich etwa 500 Fuß über dem Gletſcher, über einer ſteilen, an manchen Orten ſenkrechten Wand. Hauptgeſtein des Kammes iſt ein unvollkommener ſchiefriger Serpentin. Man kann nicht annehmen, daß jemals in unſerer Epoche der Gletſcher ſo hoch geſtanden habe, und dennoch war die Oberfläche dieſes Serpentins glatt wie ein Spiegel und mit Streifen und Ritzen bedeckt, die etwa horizontal waren und den unter dem Gletſcher getroffenen durchaus ähnlich ſahen. Die Annahme von Moränen, welche Steine fortführten, wird dadurch ſehr unwahrſcheinlich gemacht, daß der Kamm zwiſchen zwei dicken Thälern iſolirt ſteht, und den höchſten Berggipfeln ſehr nahe liegt.

Etwa eine Stunde oberhalb Zermatt, nahe an der Brücke, welche vom linken Ufer der Viſp auf das rechte führt, findet man auf einem granitiſchen Gneiß dieſelben polirten und geſtreiften Flächen und jene Rundhöcker, welche Sauſſure **roches moutonnées** nannte."

Es bleibt uns nichts mehr übrig, als unter das wirthliche Dach unſeres Aeſkulap zurückzukehren. Man iſt froh und zufrieden, wenn man einen Tag ſo gut angewendet hat. Wir vergaßen unſere Müdigkeit, und ſingend gingen wir an den kleinen Häuſergruppen vorüber, welche vor Zermatt liegen. Es ſind kleine armſelige Hütten, die nichts Schönes und Poetiſches haben, als ihre Lage, um nicht die kleine Kapelle, welche ſich in ihrer Mitte erhebt, zu vergeſſen. Es iſt etwas Rührendes um dieſe Gotteshäuschen in der großartigen Natur, bei dem armen aber unverdorbenen Volke. Man möchte faſt unſere Civiliſation bedauern, und aus Mitleiden die guten Leute in ihrer Unwiſſenheit und Einfachheit laſſen, wäre nicht das Ziel der Menſchheit, auf allen Wegen, die ſich öffnen, der intellektuellen Entwicklung entgegen zu gehen.

Ausflug nach dem Matterhorn.

Kaum 24 Stunden weilen wir in dieſem Thale, und ſchon ſind wir an dieſen einzigen Aufenthalt gewöhnt. Vor allem lieben wir das Matterhorn, deſſen ſtarre Nadel wir mit den Bewohnern von Zermett als unſern Wetterpropheten betrachten. Geſtern ſahen wir mit einer gewiſſen Aengſtlichkeit daran hinauf, um zu wiſſen, ob wir einen ſchönen Tag hoffen könnten; was verſpricht man uns heute? Leichte Nebel umgeben ſeinen Gürtel, während die unbedeckte Stirn in den erſten Sonnenſtrahlen glänzt. „Wir können kein beſſeres Anzeichen wünſchen, ſagt Studer, der mehr als alle Anderen die Hochalpen und ihre Witterungswechſel kennt. Unſere Wirthin verſichert gleichfalls, wir hätten keinen Nebel zu fürchten, weil das Matterhorn

seinen Morgenschleier angelegt habe. Wir konnten indeß erst nach 6 Uhr aufbrechen, denn heute war St. Theodul, das Fest des Schutzpatrons, und der Pfarrer hatte unserem Führer nicht erlauben wollen, mit uns zu gehen, bevor er die Messe gehört habe. Wir beschlossen heute nach dem Matterhorn zu gehen. Der Weg ist anfangs derselbe, welchen wir gestern nach dem Riffel einschlugen; in einiger Entfernung vom Gletscher aber lenkt er rechts ab nach dem Lärchenwalde zu, welcher auf dem linken Gletscherufer sich hinzieht. Von diesem Vorgebirge aus, welches Auf-Platten heißt, hat man eine schöne Aussicht auf den Gletscher und die steilen Wände des Riffel gegenüber. Das Thal ist hier sehr eng und sehr abschüssig und der Gletscher zeigt deßhalb viele Schründe und Spalten, welche an den Anblick der kleinen Gletscher von Grindelwald und Oberwallis erinnern. Weiter oben nimmt er wieder ein ruhigeres Aussehen an; man findet keine Nadeln mehr, die Schründe sind weniger geöffnet und man kann sich ganz wohl auf seine Oberfläche wagen. Nach einigen Stunden, die nicht sehr ermüdend sind, erreichen wir den unteren Theil des St. Theodulgletschers, dessen Bach in den Zermattgletscher abfließt; da es indeß stets weit beschwerlicher wenn nicht gefährlicher ist, einen Gletscher an seinem Ende zu überschreiten, als weiter oben, so schlug Joseph uns vor, noch etwa eine Viertelstunde längs des rechten Gletscherufers hinzugehen, wo er einen Uebergang kenne, der nicht die mindeste Schwierigkeit darbiete. Die Seitenmoräne ist außerordentlich hoch und steil. Es war das erste Mal, daß der Führer uns über einen Gletscher führen sollte; er hielt sich demnach verpflichtet, um Unfälle zu verhüten, uns einige Ermahnungen zu ertheilen. Obgleich wir Alle die Glet-

scher schon kannten, verschmähten wir seine Anweisungen doch nicht, und befolgten sie gewissenhaft, wenigstens während der ersten Hälfte des Ueberganges. Später lachten wir darüber. Joseph eröffnete den Zug, uns anempfehlend, stets vor uns auf den Boden zu blicken und genau seinen Fußstapfen zu folgen. Wir überschritten so die Moräne und gelangten dann auf den Gletscher, der hier weit breiter als an seinem Ende ist; seine Neigung ist sehr schwach und die Spalten deßhalb, wenn auch tief, doch wenig zahlreich und eng. Während der Nacht war ein wenig Schnee gefallen, der uns überdeckte Schründe fürchten ließ, weßhalb wir unserm Führer sehr genau folgten, denn unter solchen Umständen kann es wirklich gefährlich werden, den Gletscher zu überschreiten, und man thut dann wohl, die schmutzigen Stellen zu wählen, wo man sicher ist keine blinden Schründe, wie die Aelpler sie nennen, anzutreffen.

Die große Zahl der Tische, welche wir auf dem St. Theodulgletscher trafen, spannte unser Interesse in hohem Grade. Manche haben bis 20 Fuß Länge auf 5—6 Fuß Breite, während ihr aus Eis gebildeter Fuß so dünn ist, daß man ihn umwerfen zu können glaubt. Diese seltsame Erscheinung ist leicht zu erklären. Unter den großen Steinen, welche das Eis vor den Sonnenstrahlen und der Verwitterung schützen, schmilzt die Eisfläche nicht ab, während ringsum der Gletscher durch Schmelzung und Verdunstung abnimmt. Eine natürliche Folge davon ist, daß die Eisunterlage der Steine sich allmählig über die Gletscherfläche erhebt. Nun fängt die Schmelzung und Verdunstung der Grundlage, die so allmählig der Luft ausgesetzt wird, an und es bildet sich daraus ein zugerundeter, säulenförmiger

Fuß, der immer dünner und höher wird, bis er endlich unter der Laſt des deckenden Steines zuſammenbricht. Dieſer ſtürzt auf den Gletſcher und bedingt hier die Bildung eines neuen Gletſchereiſes, ſo lange, bis er endlich an dem Rande des Gletſchers angelangt iſt. So einfach dieſe Erſcheinung iſt, auf welche Sauſſure ſchon aufmerkſam gemacht, ſo iſt ſie doch für die Gletſchertheorie äußerſt wichtig, indem ſie den Beweis liefert, daß die Gletſcher hauptſächlich von oben her abnehmen, und nicht durch Schmelzung ihrer Unterfläche, wie viele Naturforſcher behaupten.*)

Der Gletſcher iſt an dem Orte, wo wir ihn überſchritten, eine halbe Stunde oberhalb ſeines Thalendes, etwa 10 Minuten breit; weiter unten wird er ſchmäler, während er oben ungemein breit iſt; am Fuße des Matterhorns dehnt er ſich über mehr als eine halbe Stunde aus. Meines Wiſſens wechſelt kein anderer Gletſcher in den Alpen ſo ſchnell ſeine Breitenverhältniſſe auf eine ſo kurze Länge, denn von oben bis zu ſeinem Ende hat der St. Theodulgletſcher nicht mehr als eine Stunde. Sein linkes Ufer iſt von einer Verlängerung des Kammes des Matterhornes gebildet, welche die Aelpler das Hörnli nennen. Es iſt, wie der Riffel, aus feſtem, ſchiefrigem Serpentin gebildet und mit reicher Vegetation bedeckt. Dies Geſtein ſcheint überhaupt von allen Seiten den Monte Roſa zu umlagern.

Wir haben im Sinne, uns ſo viel wie möglich dem Matterhorn zu nähern, um es nach ſeiner nördlichen Seite

---

*) In Agaſſiz's Unterſuchungen über die Gletſcher iſt die Sache weitläufiger behandelt.

hin zu umgehen und über den großen Zmuttgletscher zurückzukehren. Zu diesem Entzwecke müssen wir die steile Wand erklettern, welche vor uns sich erhebt. Wir gelangen glücklich oben an und freuen uns erstaunt, zu unseren Füßen einen kleinen See mit einer Kapelle daneben zu erblicken. Es ist der Schwarzsee, unsere Wirthin sprach uns heute Morgen davon. Nach der Höhe des St. Theodulgletschers, die nach Saussure 1658 Toisen beträgt, zu schließen, muß dieser See in etwa 7000 Fuß Meereshöhe liegen *).

An seinem Ufer erhebt sich eine kleine Kapelle, vor welcher unser Führer ehrfurchtsvoll das Knie bog. Wir ahmten ihm zwar hierin nicht nach, riefen aber innerlich dieser Gewohnheit Beifall zu; denn inmitten dieser Einöden fühlt der Mensch mehr als anderswo das Bedürfniß einer schützenden Gottheit.

Das Matterhorn steht immer vor uns, und ärgerlicher Weise stets in derselben scheinbaren Entfernung, obgleich wir seit 4 Stunden darauf losgehen. Zugleich bemerken wir zu unserer Ueberraschung, daß die topographischen Kenntnisse unseres Führers hier an ihrem Endpunkte an-

---

*) Herr von Welden spricht in seinem Werkchen über den Monte Rosa ebenfalls von einem Schwarz- oder Gornersee, den er in das Thal zwischen Zermatt und den Gletscher verlegt; — dort gibt es keinen See und wahrscheinlich hat Herr v. Welden die Thalbewohner falsch verstanden, die ihm von einem kleinen See am Fuße des Gornerhorns, links vom Riffel, sprachen. Da der Zermattgletscher auch Gornergletscher heißt, so hat er diesen Gornersee an das Thalende des Gletschers versetzt, ihn noch obendrein mit dem Schwarzsee verwechselt und so aus zwei verschiedenen, wirklich vorhandenen Seen einen imaginären gemacht.

gelangt ſind. Es bleiben uns zwei Wege übrig, entweder uns rechts zu wenden und hier ſchon den oberen ſehr ſteilen Kamm des Hörnli zu umgehen; allein dann können wir nicht nahe genug an das Matterhorn heran, um die Natur des Geſteines, woraus es gebildet iſt, zu erkennen; oder aber wir erklettern noch einmal die Moräne und folgen dem Gletſcher bis nach dem großen Amphitheater, welches der St. Theodulgletſcher in ſeiner oberen Hälfte ausfüllt. Wir werden wohl eine Runſe finden, durch welche wir nach der anderen Seite kommen können. Unmöglich, antwortete der Führer, noch Niemand iſt dorther gegangen. Das iſt kein Grund; wir müſſen verſuchen, vorwärts! Wer die Moränen kennt, weiß, daß es nichts Ermüdenderes gibt, als dieſe Eisabhänge mit Steintrümmern bedeckt, die, beſonders wenn der Abhang ſteil iſt, keinen feſten Stützpunkt bieten und unter dem Fuße wegrollen; man ſtürzt oft und trägt blutige Hände und Kniee davon. Nach einer Viertelſtunde ruft uns N. zu, er könne nicht weiter. Er fühlt jene Müdigkeit, die zuweilen in den Hochalpen ſich einſtellt und die, im Augenblicke wo man ſich niederſetzt, verſchwindet. Der Führer glaubt auch, es ſei rathſam, umzukehren. Was thun, wenn uns hier die Nebel überraſchten, fragt er? Das wäre in der That ſehr ärgerlich; wir wollen hoffen, daß es nicht geſchieht. Indeß, wie die Herren wollen. Wir wollen abſtimmen; die Majorität entſcheide! — Ach! N. iſt allein der Meinung des Führers. Ich füge mich der Nothwendigkeit, ſagt er nach einigem Zaudern, allein ich fühle wohl, ich komme nicht lebendig nach Zermatt zurück. Aber was liegt daran, habe ich doch das Matterhorn in der Nähe geſehen! Nach einer halben Stunde näheren wir uns endlich dem Fuße dieſes gigantiſchen Gipfels. Wir müſſen hinauf, nicht auf ſeine Spitze,

kein Sterblicher wird sie je betreten, sondern auf den Kamm der sich zur Rechten hinzieht und der etwa 3000 Fuß niedriger ist.

Das Gestein dieses Kammes ist eine Art schiefrigen Serpentins, der deutlich in Bänken von verschiedener Mächtigkeit geschichtet ist. An dem Fuße der senkrechten Wände sieht man hie und da Felsen von hellgrüner Farbe auftauchen, die schon aus der Ferne sehr gegen die dunkle Tinte der oberen Serpentinmassen abstechen, und die Saussure schon gerne hätte untersuchen wollen. Es sind sehr harte, dichte Chlorite, ohne scheinbare Struktur, welche den Serpentin durchbrochen zu haben scheinen, denn sie bilden ziemlich regelmäßige Kuppen. Von unserem Standpunkte aus sieht man deutlich die Schichten des schiefrigen Serpentins, auf dem wir stehen, sich in die Masse des Matterhorns selbst fortsetzen. Die Schichten fallen etwa 12 bis 15 Grad gen Westen. Ich will hier nicht über den neptunischen oder plutonischen Ursprung des Serpentins näher eingehen. Für uns ist es besonders wichtig, zu wissen, daß er hier fast horizontal geschichtet ist. Man kann nun doch wahrlich nicht annehmen, selbst wenn man der hartnäckigste Anhänger der Hebungen mit Ortsveränderung wäre, daß diese ungeheure Nadel des Matterhorns, so wie sie da ist, mitten aus den zusammenhängenden Schichten heraus mehrere tausend Fuß in die Höhe getrieben worden sei, ohne daß die umgebenden Schichten dadurch in ihrer Lage gestört worden wären. Was ist aber dann aus der Fortsetzung der höheren Schichten des Matterhorns geworden? Man verliert sich in der Betrachtung der Stürme, der Zerstörungen und Wegführungen, die über diese Gegenden zu einer, vor unserer Schöpfung bestandenen Zeit hereingebrochen sein müssen und ruft mit Saussure aus:

welcher ungeheuren Kraft hat es bedurft, um All das, was um dieſe Pyramide herum fehlt, zu zerſtören und wegzuführen! Denn mit Recht bemerkt der berühmte Geologe, daß man nirgends Anhäufungen von Bruchſtücken gewahre; man ſieht nur Gipfel umher, feſt, wie der Boden auf dem ſie ruhen, deren zerriſſene Seiten aber ungeheure Trümmerung anzeigen, deren Reſultate man in der Umgebung nicht finden kann. Ohne Zweifel ſind es die Trümmer jener Cataſtrophe, welche unter der Form von Rollſteinen, Blöcken und Grand unſere Thäler und Seebecken erfüllen, in welche ſie durch das Wallis und das Aoſtathal hinab gelangt ſind.

Die bräunliche Iſabellfarbe des Matterhorns ſo wie derjenigen Gipfel in der Umgebung, welche nicht von ewigem Schnee bedeckt ſind, rührt von der Oxydation der Eiſentheile her, die der Serpentin enthält; die Färbung iſt nur äußerlich, denn beim Zerſchlagen erhält man einen Bruch von grauer, mehr oder minder ins Grüne ziehender Farbe; dieſe Oxydation verurſacht noch eine andere, häufig vorkommende Erſcheinung, welche die Reiſenden beſonders überraſcht; der Boden der Bäche iſt tief dunkelgrün, während der umgebende Fels braunroth gefärbt iſt, ſo daß der Bach auf ganz anderem Geſtein zu laufen ſcheint; das Waſſer hält nämlich nicht nur die oxydirende Wirkung der Atmoſphäre ab, ſondern hebt auch die grüne Farbe und läßt ſo Contraſte hervortreten, die in Mitte der Schneeregion angenehm in die Augen fallen.

Seit einiger Zeit ſchon gingen wir längs den ſteilen Felswänden des Seitenkammes des Matterhorns hin, als wir endlich eine Art Einſchnitt erblickten, der zwar ſehr ſteil war, den wir aber doch ohne beſondere Schwierigkeit erklettern zu können hofften. An Muth fehlte es uns nicht; es war die letzte Schwierigkeit, welche zu überwinden blieb.

Ohne viel Mühe waren wir halbweges gekommen, als plötzlich der feste Fels in einen sehr lockeren Mergelschiefer überging. Es schien uns gefährlich in der Rinne weiter zu klettern, wenn gleich der Führer darauf drang. Glücklicherweise ging linker Seits der Fels zu Tage, und wir konnten hoffen über diesen, freilich sehr schmalen Vorsprung hinüber auf dem Gipfel ankommen zu können; allein zu diesem Entzwecke mußte man über einen kleinen, kaum fußbreiten Vorsprung schreiten, von welchem aus man senkrecht auf die etwa 100 Fuß tiefer unten liegende Moräne hinabschaute. Ein Schwindlicher wäre verloren gewesen. — Keiner von uns wankte, und auf dem Gipfel angelangt, fand ich zu meinem Erstaunen N. unter den Vordersten. Der Führer und unser Zeichner fehlten. Sie hatten vorgezogen, durch die Rinne heraufzuklettern. Wir liefen ihnen entgegen und kamen noch ganz zu rechter Zeit an, denn B. hing an einem beweglichen Erdklumpen, der jeden Augenblick sich loszulösen drohte; er konnte weder vor noch rückwärts, da der Boden unter seinen Füßen wich; er war bleich und entstellt. Ich reichte ihm meinen Alpstock, an welchem wir ihn herauszogen.

Die Zufriedenheit, welche man nach glücklicher Beendigung eines so beschwerlichen Marsches empfindet, wurde noch durch die herrliche Aussicht, welche wir von diesem erhabenen Standpunkte aus genoßen, gesteigert; man sieht zwei große Eismeere, das eine, der Zermattgletscher, wird durch das Zusammenströmen der vom Monte Rosa kommenden Gletscher gebildet, das andere läuft in den großen Zmuttgletscher aus.

Die Gehänge sind nach Norden weit weiniger steil als gen Süd; der Kamm, den wir erstiegen haben, erhebt sich langsam gegen die Basis des Matterhorns, indem er

ſtets ſchmaler wird. Wir wollten ſo hoch als möglich gelangen; Agaſſiz, Pache und ich gingen deßhalb auf eine kleine Erhöhung zu, welche etwa eine Viertelſtunde weiter vorwärts lag. Der Kamm hat hier kaum 3 Fuß Breite, ſo daß man ſich rittlings darauf ſetzen und einen Fuß im Piemont, den andern im Wallis haben kann; denn das Matterhorn bildet die Grenze zwiſchen Italien und der Schweiz. Wir ſetzten uns alle drei auf einer Felsplatte nieder, die den Gipfel der Erhöhung deckt, und unſere Müdigkeit vergeſſend, betrachteten wir das herrliche Schauſpiel, welches ſich vor uns zeigte. Von der Nadel des Matterhorns waren wir nur durch einen kleinen ſchmalen Gletſcher getrennt. Die zahlreichen Gipfel des Monte Roſa, die wir geſtern von vorn geſehen, zeigten ſich hier im Profil; ſüdweſtlich tauchten unſere Blicke ſchief auf das tiefe Thal des Zermattgletſchers. Weſtlich entdeckten wir den Anfang des St. Nicolasthales, mit dem Dorfe Zermatt, das faſt zu unſeren Füßen lag. Südlich bildete der St. Theodulgletſcher den Vordergrund. Dort, wo wir herüber gingen, hatte Sauſure, von ſeinem Sohne unterſtützt, vor beinahe 50 Jahren (1792) die Höhenwinkel des Matterhorngipfels gemeſſen, und ihn 650,88 Toiſen über der Baſis, folglich 2309,75 Toiſen über dem Meere gefunden, da nach ſeinen barometriſchen Meſſungen der Gletſcher hier 1658,87 Toiſen über dem Meere liegt. Wir glaubten den berühmten Geologen zu ſehen, wie er achtzehnmal ſeine fünfzigliedrige Kette auf dem ungeheuren Eisfelde ausſpannte, dann, nach Beſtimmung der Entfernung, noch einmal dieſelbe Operation wiederholte, um ſich zu vergewiſſern, daß ſich kein Fehler eingeſchlichen habe.

Der ganze obere Theil des St. Theodulgletſchers hat nur ſehr wenig Neigung; man ſieht wenig Spalten; es

iſt ein weites, einförmiges, blendend weißes Amphitheater, das von keinen Moränen durchzogen wird. Steile Felſen bilden ſeine Grenze nach Italien hin; die Seitenmoräne iſt nur ein ſchmales Band längs der ſenkrechten Felswände, die dies große Eisfeld umſchließen. Uns gegenüber, ſüdlich, iſt der St. Jakobspaß, der über den Gletſcher in das Aoſtathal führt. Auf der Höhe des Sattels liegen die Ruinen des Forts St. Theodul, welches die Aoſter im Mittelalter erbauten, um den Einbrüchen der Walliſer Widerſtand zu leiſten. Eine Feſtung, mitten im ewigen Schnee, auf einer Höhe von 10,000 Fuß bildet einen ſonderbaren Gegenſatz zu dem Charakter der Gegend und man ruft unwillkührlich mit Sauſſure aus: Mußte der Menſch in dieſen Hochregionen ein ſo dauerhaftes Werk errichten, nur um ſeinem Haſſe und ſeiner Zerſtörungsſucht ein Denkmal zu ſetzen!

Wir ſind etwa 2 Stunden von dem Dorfe Zmutt entfernt, das wir in der Tiefe im Thale gleichen Namens ſehen. Die nördlichen Gehänge des Matterhorns ſind, namentlich im oberen Theile, ungemein wild. Es iſt eine Art weichen, talkigen Glimmerſchiefers, mit muſchlichem Bruche, der ſie bildet, und der einem Geſtein ſehr ähnlich iſt, welches häufig in Graubünden vorkommt und von Studer Flyſch genannt wird. Die ganze Seite des Matterhorns iſt in einer Erſtreckung von mehreren Stunden davon bedeckt. Die größten Stücke haben kaum einen Fuß in's Geviert und ſind ſo dünn, daß ſie unter unſern Füßen brechen. Wir wundern uns nun nicht mehr, daß die Dörfler und unſer Führer die Gegend hier nicht kennen. Was ſollen ſie in dieſen Felswüſten, umgeben von ewigem Eis! Nie hat auf dieſen Steintrümmern ein Gräschen Wurzel gefaßt; kein Thier hat je dort Schutz geſucht. Das ſcheue Murmelthier läßt hier ſeinen Pfiff nicht ertönen; die Al-

penkrähe (**Pyrrhocorax alpinus**) ruht ſich nur ſelten hier aus. Vergebens ſuchten wir nach Spuren eines Pflänzchens; nur einige Flechten hingen an dem dürren Geſteine. Mangel an Wärme iſt es nicht, was dieſe Felſen ſo öde macht, denn das dunkle Geſtein abſorbirt die Wärmeſtrahlen ſo ſehr, daß es im Sommer oft brennend heiß iſt. Sauſſure ſchreibt dieſen Mangel an Vegetation, der ihm auch auf dem kleinen Matterhorn auffiel, der Dünne der Luft und der Nachtkälte zu.

Nichts iſt beſchwerlicher, als dieſe verwitterten Felſen, die Moränen ausgenommen; glücklicher Weiſe ging es bergab und wir hatten Hunger. Zu unſerer Linken ſah ich einen Schneefleck von etwa einer Viertelſtunde Länge, ich ſchlug meinen Gefährten vor, hinab zu rutſchen; ſie wollten den Umweg nicht machen. Ich ging hin; die Sache war durchaus gefahrlos; auf meinen Stock geſtützt, glitt ich in weniger als drei Minuten hinab. Ich kenne kein angenehmeres Gefühl, als dies pfeilſchnelle Gleiten über die gefrorenen Schneeflächen. Hätte ich nicht gefürchtet, meinen Theil am Frühſtücke zu verlieren, ich wäre gleich den Knaben gerne wieder hinauf geklettert, um noch einmal herab zu rutſchen. Man findet in den Hochalpen viele ſolche geneigten Schneeflächen und im Berniſchen Oberland, namentlich am Sidelhorn, laden die Führer ſtets die Herabſteigenden ein, ſich dieſen Genuß zu gewähren.

Ein kleines Bächlein entſtrömte der Schneehalde, über welche ich herabgeglitten war; dort nahmen wir unſer Frühſtück. Nach der kurzen Mittagsruhe, während welcher die Einen ſchliefen, die Andern rauchten, betrachteten wir uns noch einmal die Struktur des Matterhorns. Ohne Zweifel rührt ſeine Nacktheit, die mit den weiß gekleideten Gipfeln der Umgegend ſo ſtark kontraſtirt, nur von der Steilheit der Wände her, an denen kein Schnee haftet.

Noch einmal grüßten wir nach dem ſchlanken und koloſſalen Berge hin, und dann wandten wir uns dem Thale zu, mit der feſten Abſicht, ein ander Mal zurückzukehren.

Studer machte uns, ehe wir in den Lärchenwald eintraten, der den unteren Abhang bedeckt, auf die verſchiedene Farbe der beiden Moränen des Zmuttgletſchers aufmerkſam. Die eine iſt blau, die andere roth, ein Beweis, daß ſie aus verſchiedenen Geſteinen gebildet ſind. Wir wollten ſie näher unterſuchen. Nicolet hatte keine Luſt dazu; er habe genug geſtiegen, meinte er, und damit ſetzte er, vom Zeichner begleitet, ſeinen Weg gerade aus fort. Die rechte Gandecke, welche ſehr ſteil iſt, beſteht großen Theils aus Blöcken von Gabbro, mit einigen Granitblöcken untermiſcht. Man verfolgt ſie weithin mit den Augen. Gerne hätten wir dieſe Geſteine da unterſucht, wo ſie anſtehen, um ihre Lagerungsverhältniſſe näher kennen zu lernen, indeß war dies heute nicht mehr wohl thunlich. Wir begnügten uns daher, über den Gletſcher nach der linken Moräne zu gehen. Schon halbwegs fanden wir die erſten rothen Blöcke. Es war, wie wir vermuthet, durch die Oxydation des Eiſens gerötheter Serpentin. Der Gletſcher iſt hier etwa eine Viertelſtunde breit; wegen der vielen Spalten, die man umgehen muß, braucht man aber etwa eine Stunde von einem Ufer zum andern. Der Zmuttgletſcher hat keine Nadeln; ſeine Moränen ſind, beſonders im unteren Theile, ſehr breit und bedecken faſt zwei Drittel ſeiner Oberfläche. Das große Thor iſt genau in der Mitte des Gletſcherendes; der Bach, der ihm entſtrömt, iſt eben ſo groß wie der vom Zermattgletſcher. Bis zum Dorfe Zmutt ſtrömt er in einem ſehr tiefen und engen Bette, und an mehreren Orten hört man ſein Brauſen einige hundert Fuß tief unter dem Pfade, welcher längs der Thalwand ſich

hinzieht. Hauptgeſtein iſt immer noch der Serpentin, an einigen Orten fanden wir Trümmer eines ſehr harten, weißen kriſtalliniſchen Kalkſteins, der offenbar an der Spitze des Kammes, welcher das linke Gletſcherufer bildet, anſteht. Da er keine Verſteinerungen enthält, ſo konnten wir ſein geologiſches Alter nicht beſtimmen.

Das Zmuttthal iſt, im Allgemeinen, weit und maleriſch. Schöne Alpen, auf welchen große Herden von Schafen und Ziegen, der einzige Reichthum der Bewohner, weiden, bedecken die Gehänge. Dieſe Thiere bleiben den ganzen Sommer über ohne Aufſicht im Gebirge. Man findet deßhalb hier keine hübſchen Schäferinnen mit zartfühlendem Herzen und ſüßer Stimme, die anderwärts die Phantaſie der zwanzigjährigen Touriſten ſo ſtark beſchäftigen. Ob wir nun Unglück gehabt haben oder ob es ſich in der That ſo verhält, ſo viel iſt ſicher, ſeit unſerer Abreiſe von Bern haben wir nicht nur keine hübſche Schäferin gefunden, ſondern ſogar im ganzen Wallis auch kein einziges, nur einigermaßen erträgliches Frauengeſicht geſehen.

Das Dörfchen Zmutt, das nahe am Ausgange des Thales liegt, iſt ein ärmliches Oertchen, aus einigen erbärmlichen rauchgeſchwärzten, von Tannenholz erbauten Blockhütten zuſammengeſetzt. Hinter dem Dorfe findet man an einigen Stellen ſehr charakteriſtiſche Felsſchliffe, und die Thalwände ſcheinen bis zu einer bedeutenden Höhe abgerundet.

Wir wollten anfangs nur zwei Tage in Zermatt bleiben und den dritten Tag nach Stalden zurückkehren, um über den Monte Moro nach Italien zu gehen. Allein unſer Intereſſe war durch das, was wir geſehen, zu ſehr in Anſpruch genommen, als daß wir nicht länger hätten bleiben ſollen. Wir waren noch nicht auf dem Zermatt-

gletſcher ſelbſt geweſen, hatten ſeine Moränen, ſeine Spalten noch nicht unterſucht und aus Mangel an Zeit noch keine Anſicht der ſchönen geſchliffenen Rundhöcker an den Gletſcherufern genommen. Wir mußten demnach nothwendiger Weiſe noch einen Tag in Zermatt bleiben. Alle Welt ſtimmte bei, nur Studer nicht. Dieſer erklärte, er könne an ſeinem vorgeſteckten Reiſeplan keinen Tag zuſetzen. Er gab zu, daß wir vollkommen Recht hätten, noch länger in Zermatt zu bleiben, und ſprach uns ſogar dringend zu, obgleich er für ſeine Perſon entſchloſſen war, am nächſten Morgen abzureiſen. Wir ſpeiſten noch einmal zuſammen und Studer fügte zu den Reſten des geſtrigen Schafes eine Taſſe trefflichen Thee's, welchen er bei ſich führte.

Wanderungen, wie die unſrigen, auf welchen wir Alle denſelben Zweck befolgten, konnten die Freundſchaftsbande, welche uns feſſelten, nur noch enger knüpfen. Zudem hat die Alpenluft ein großartiges Weſen in ſich, was keine anweſende Eitelkeit, keine leicht verwundbare Empfindlichkeit aufkommen läßt. Die Rollen vertheilen ſich in ſolchen kleinen Geſellſchaften ohne Eiferſucht, jeder nimmt den Rang ein, den ihm Talent, Wiſſen, Charakter und gute Laune anweiſen und Jedermann befindet ſich wohl dabei. Man begreift demnach leicht, daß der Abſchied zweier Reiſegefährten uns unangenehm berührte.

Studer und Pache waren nebſt ihrem Führer ſehr zeitig aufgebrochen. Da wir keinen langen Ausflug machen wollten, ſo ſchickten wir unſern Führer mit dem Befehle zurück, uns nicht vor acht Uhr zu wecken. Man ſieht: **aurora musis amica**! „Morgens ſchläft ſich's am Beſten", ſelbſt in Zermatt findet das Sprichwort Beſtätigung. Unglücklicher Weiſe war um acht Uhr der Himmel bedeckt und man konnte voraus ſehen, deß der Regen ſich nicht lange

würde erwarten laſſen; der Himmel war um vier Uhr zu hell geweſen und am Matterhorn hatte kein einzig Wölkchen gehangen. In weniger als einer Stunde ſchienen alle Schleußen des Himmels über Zermatt geöffnet. Wir konnten nichts beſſeres thun, als unſer Frühſtück in die Länge ziehen, wie wir ſchon mit dem Schlaf gethan hatten. Um Mittag hellte ſich der Himmel auf; der Führer ſchlug uns vor, nach dem Zermattgletſcher zu gehen und wir folgten ſeinem Rathe.

Agaſſiz machte uns, während wir längs der Viſp hingingen, auf die verſchiedene Weiſe aufmerkſam, womit das Waſſer die Felſen abnutzt und glättet. Die Politur iſt ſtets matt und niemals ſo glänzend und friſch als die Gletſcherpolitur. Vor allen Dingen aber fehlen die feinen Streifen und Ritze, die, wie man aus andern Erfahrungen weiß, nur dem Gletſcher angehören.

Zu unſerem großen Erſtaunen ſahen wir bei der Unterſuchung des Gletſcherendes, daß dieſer ſich merklich auf ſeiner linken Seite vorgeſchoben hatte. Ein auf einer alten Moräne angelegtes Kartoffelfeld war dermaßen zuſammengeſchoben worden, daß die Stauden einander berührten; der Boden trug alle Zeichen eines ſtarken Seitendruckes. Seit dem Monat Mai, wo die Kartoffeln gepflanzt worden waren, hatte der Gletſcher, nach unſerer Schätzung um 4 oder 5 Fuß zugenommen. Das Eis iſt hier am Ende ſehr porös; die Mittelmoränen kaum merklich, doch ſieht man an der verſchiedenen Färbung einiger iſolirten Züge, daß ſie von verſchiedenen Bergen herſtammen. Ueberhaupt trägt der Zermattgletſcher verhältnißmäßig weit weniger Blöcke als der Zmuttgletſcher. Nur die linke Seitenmoräne iſt beträchtlich. Je höher man ſich erhebt, deſto ſchärfer zeichnen ſich die Mittelmoränen ab. Beſonders vom Ufer

des Baches aus, welcher aus dem St. Theodulgletscher kommend, sich in den Zermattgletscher ergießt, sieht man dies sehr deutlich. *)

Die Spalten sind meist senkrecht zur Gletscherare; je stärker die Neigung, desto mehr klaffen sie, so daß man oft nur mit Mühe ihre ursprüngliche Richtung erkennt. Schmelzung und Verdunstung lassen dann, in dieser zerschründeten Masse, jene bizarre Gestalten entstehen, die man Gletschernadeln nennt, und in denen man allerlei groteske Figuren zu sehen glaubt.

Die Nadeln des Zermattgletschers bedecken eine Fläche von mehreren 1000 Quadratfuß und können für die schönsten in der Schweiz gelten. Oberhalb dieser Nadeln macht der Gletscher plötzlich eine Biegung, die sein ganzes Ansehen ändert. Die vorher queren Schründe reihen sich fächerförmig strahlend um den vorspringenden Fels. **)

Wenn der Gletscher, nach steilem Abfall, wieder sanfter geneigte Thalgründe findet, so schließen sich die Schründe mehr oder minder, es gibt deßhalb Gletscher, welche man oben und unten betreten kann, während ihr mittlerer Theil unzugänglich ist. Der Zermattgletscher befindet sich in diesem Falle; sein Thalende ist nicht so sehr zersplittert, daß man nicht sich darauf wagen könnte; allein uns gerade gegenüber, wo die Schründe breiter und zahlreicher sind, als die dazwischen liegenden Eisbrücken, wäre dies durchaus unmöglich.

Während Bettanier und Agassiz ihre Skizzen vom Gletscher aufnehmen, sucht Freund N. sich eine Sammlung

---

*) In Agassiz Untersuchungen über die Gletscher ist die Ansicht des Thales und des Riffel sehr getreu und schön wiedergegeben.

**) Agassiz Untersuchungen, Tafel 5.

der Pflanzen zu machen, die er antrifft. Sonderbar! Es ſind meiſt dieſelben Arten, wie die in den Hochthälern des Jura, die doch gewiß mehr als 1000 Fuß niedriger liegen als Zermatt. **Tête-de-Rang**, der höchſte Gipfel des Neuchateler Jura, liegt etwa in gleicher Höhe mit dem Dorfe Zermatt, und doch iſt ſein Gipfel ganz kahl, während noch 1000 Fuß über Zermatt Lärchenwälder ſtehen. Wie dieſen klimatiſchen Unterſchied zwiſchen zwei Orten erklären, die nur ſo wenig, um anderthalb Grad, von einander entfernt ſind? Wahrſcheinlich rührt ſie daher, daß die Juraſſiſchen Thäler nicht von ſo hohen Wällen geſchützt ſind, als die Alpenthäler. So iſt das St. Nicolausthal, obgleich gegen Norden offen, doch gegen die Nordwinde durch die hohen Berge geſchützt, welche von Seite des berniſchen Oberlandes das Wallis begrenzen. Die Jurathäler aber laufen alle von Oſt nach Weſt und ſind deßhalb ſtets den rauhen Nordoſtwinden geöffnet.

Gegen 4 Uhr fing es plötzlich an zu regnen. Glücklicherweiſe fand ſich in geringer Entfernung eine Kapelle, in welche wir uns flüchten konnten. Es war einer jener kleinen, in italieniſchem Style erbauten Tempel, deren man viele im Wallis findet. Er iſt auf einem polirten Felſen gebaut, in den man Stufen gehauen hat, damit die Gläubigen nicht gleiten. Wir müſſen warten, bis der Regen aufhört; treten wir ein wenig hinein! Das Kirchlein kann höchſtens 30 bis 40 Perſonen faſſen, auf jeder Seite iſt eine Reihe von 5 oder 6 Bänken für höchſtens 4 Perſonen berechnet. Im Hintergrunde ſteht der Altar; er iſt nicht ſehr reich geſchmückt und das Bildniß der Madonna iſt ſchwerlich aus dem Atelier eines großen Künſtlers hervorgegangen. Allein das Dämmerlicht, welches hier herrſcht, gibt dem Ganzen ein feierliches Anſehn, was zur Andacht

einlädt; und wenn man denkt, daß die Paar Familien, deren ärmliche Hütten man dort unten ſieht, ihre letzten Kreuzer dieſem frommen Werke geweiht, ſo fühlt man, daß trotz der Niedrigkeit dieſes kleinen Gotteshauſes, es den Stempel eines wahren religiöſen Sinnes trägt; und wir konnten nicht umhin, zu geſtehen, daß dieſe von einem armen Volke der Gottheit geweihten Tempel ihrem Zwecke angemeſſener ſind, als die Kirchen unſerer proteſtantiſchen Städte, die von reichen und proſaiſchen Kaufleuten erbaut werden.

Nach Beendigung des Platzregens kehrten wir ruhig nach Hauſe zurück. Agaſſiz und Bettanier kamen bald nach, aber die Unglücklichen waren gänzlich durchnäßt, ſie hatten die ſchützende Kapelle nicht mehr erreichen können. Ihr guter Humor hatte indeß durch dies kleine Unglück nicht gelitten und da unterdeſſen die Stunde des Abendeſſens ſchlug, ſo ſetzten wir uns mit vielem Hunger und großer Zufriedenheit, trotz aller Widerwärtigkeiten, zu Tiſche. —

Das Wetter hatte ſich während der Nacht völlig aufgehellt und dieſer Umſtand beſtimmte uns noch einen Tag der Unterſuchung des oberen Theiles des Zermattgletſchers zu widmen. Zum dritten Male lenkten wir unſere Schritte zum weſtlichen Abhange des Gebirges. Das Anſteigen des Riffel ſchien uns heute weit weniger beſchwerlich als vor drei Tagen. Wir lenkten abermals nach dem öſtlichen Rande des Berges. Bei den polirten Felſen angekommen, ruhten wir etwas aus, um aufs Neue das herrliche Panorama des Monte Roſa zu betrachten. Alle Größenverhältniſſe ſind hier ſo ungeheuer, daß man ſich unmöglich eine richtige Vorſtellung von den Entfernungen machen kann; zumal da in der ganzen Runde keine Sennhütte,

kein Baum, keine Straße, kurz nichts zu ſehen iſt, was als Anhalt und zur Vergleichung dienen könnte. Wir waren deßhalb ſehr überraſcht, als unſer Führer uns ankündigte, wir würden 2 volle Stunden brauchen, um den Gletſcher zu überſchreiten. Demnach hatten wir keine Zeit zu verlieren. Wir ließen den Zeichner, der ſeine Skizzen vollenden wollte, zurück und machten uns, Agaſſiz, Nicolet und ich, auf den Weg.

Eine Art Fußweg führt längs des Abhanges des Riffel, ſanft abſteigend, gegen den Gletſcher hin, wo er dem Monte Roſa-Zufluß gegenüber endigt. Um indeß ſchneller am Gletſcher anzukommen, ſchlugen wir dem Führer vor, gerade hinabzuſteigen. Das Gehänge des Riffel iſt hier außerordentlich ſteil, und der Führer wollte uns durchaus von unſerem Vorhaben abbringen, indem er behauptete, es ſtürzten beſtändig Steine vom Gipfel und es ſei unangenehm ſich auf dem Wege einer ſolchen Maſſe zu finden. Im Grunde hatte der brave Mann Recht; allein wir folgten ihm nichts deſto weniger nicht. Ich konnte kaum begreifen, als ich unten war, wie ich ohne zu ſtürzen herabgekommen war und ich zitterte, als ich Nicolet an der gefährlichen Stelle ſah; ich glaubte ihn jeden Augenblick auf die Moränen rollen zu ſehen. Doch hielt er ſich wacker, und der Führer, der ihn ſeit dem erſten Tage beſonders in Schutz genommen hatte, wachte über ſeine Schritte. Die Seitenmoräne des Gletſchers iſt an dieſem Orte ziemlich niedrig, ob ſie gleich aus ungeheuren Granitblöcken gebildet iſt. Der Gletſcherrand ſelbſt war ſtark abgerundet, und wir mußten lange an der Moräne hingehen, ehe wir einen Punkt zum Erſteigen finden konnten; denn ſchon eine geringe Neigung reicht beim Gletſcher hin, ihn trotz ſeiner rauhen Oberfläche unzugänglich zu machen. Die runde

Böſchung des Gletſcherrandes iſt durch die ſteilen Wände des Riffel bedingt, die ſich ſtark an der Sonne erhitzen, und dann durch den Reflex die Schmelzung befördern.

Die Schründe ſind tief, aber ſchmal; man kann die meiſten überſpringen. Von der Höhe des Riffel aus geſehen, erſcheinen ſie wie ſchmale ſchwarzblaue Linien, welche rechtwinklich die Gletſcherare ſchneiden. Sie ſind meiſt deutlicher und regelmäßiger am Gletſcherrande als in ſeiner Mitte. Längsſpalten ſind äußerſt ſelten; wenn ſich auf einem ſo wenig geneigten Gletſcher, wie der von Zermatt, welche finden, ſo ſind ſie eher in der Mitte als am Rande.

Der erſte Zufluß des Gletſchers auf der rechten Seite, den Agaſſiz Weißthorgletſcher nennt, iſt ſehr ſchmal. Es ſcheint im Allgemeinen das Schickſal der ſeitlichen Zuflüſſe zu ſein, daß ſie gegen die Thalwände angedrückt werden, bis ſie völlig verſchwinden und den mittleren Zuflüſſen Raum machen. Dieſer Zufluß iſt von einem zweiten, dem Gornerhorngletſcher, durch eine breite Moräne getrennt, die aber nicht, wie die Seitenmoräne, aus Granit, ſondern aus ſchiefrigem Serpentin beſteht. Dieſer zweite Zufluß, der Gornerhorngletſcher, ſieht dem erſten wenig ähnlich; er trägt eine Menge ſchöner Tiſche, welche durch ihre ungemeine Größe in Erſtaunen ſetzen. Die Schründe ſind theilweiſe durch rundliche Löcher von 1 — 2 Fuß Durchmeſſer und 3 — 4 Fuß Tiefe erſetzt, welche vollkommen klares Waſſer enthalten. Agaſſiz fand die Temperatur des Waſſers ſehr verſchieden, zwiſchen + ½ und + 1½ C. wechſelnd. Wir fanden bald, als wir nach der Urſache dieſer Veränderlichkeit forſchten, daß in den wärmeren Löchern der Grund mit Sand bedeckt war, während in den andern nacktes Eis Wände und Boden bildeten. Zu meinem Erſtaunen fand

ich auf einem dieſer Löcher eine Menge kleiner Inſekten, die auf der Oberfläche umherhüpften und mit erſtaunlicher Lebendigkeit auf dem Eiſe liefen. Sie waren von der Größe kleiner Schnacken, und glichen etwa in ihrer Geſtalt den Ohrwürmern. Ich ſammelte eine kleine Quantität, die ich ſorgſam in eine Schachtel ſetzte, um ſie Agaſſiz zu zeigen, der ſie vielleicht beſtimmen konnte. Da ich Nicolet in einiger Entfernung ſah, ſo lief ich zu ihm, um ihm meine Entdeckung mitzutheilen; er wollte durchaus die Thierchen ſehen; ich öffnete unkluger Weiſe mein Schächtelchen und in demſelben Augenblicke entſprangen alle wie ein Haufen Flöhe; wir konnten kein einziges wiederfinden. Agaſſiz wurde über unſeren Aufenthalt ungeduldig und bezeugte uns ſchon von ferne durch ſehr ausdrucksvolle Zeichen ſeine üble Laune. Unſer Unglück zu krönen, fiel ich ungeſchickter Weiſe in eines der Löcher. Es war kein angenehmes Gefühl, zumal da die Sonne heute nicht ſehr heiß ſchien und mich nicht ſo bald wieder erwärmte. Dazu kam noch, als wir unſern Gefährten erreicht, eine lange Predigt über die Ungehörigkeit, ſich von dem Führer zu entfernen. Selbſt meine traurige Lage flößte kaum unſerem Freunde einiges Mitleiden ein. Von unſeren Inſekten ſahen wir keine Spur mehr; ich hoffe, daß Andere, welche dieſe Thierchen ſuchen wollen, glücklicher ſind als ich. *)

Der dritte Zufluß, welcher unmittelbar vom Monte Roſa herabſteigt, iſt der merkwürdigſte von allen, nicht nur wegen ſeiner Breite und blendenden Weiße, ſondern wegen der großen Menge trichterförmiger Löcher, welche auf ſeiner

*) Man fand ſie ſpäter in Menge auf allen Gletſchern. Siehe die Reiſe von 1840.

Oberfläche, in einer der Gletscherare parallelen Richtung sich finden. Man sieht diese Trichter sehr gut vom Riffel aus, besonders wenn sie mit Wasser erfüllt sind. Einige haben 50 Fuß Durchmesser auf 30 — 40 Fuß Tiefe, und bilden wahre Seen, deren Anblick herrlich ist, da das Wasser, das sie enthalten, eine glänzend azurblaue Farbe hat; man sollte sie für den Wiederschein des Himmels auf den weißen Eisflächen halten. Andere bilden ungeheure Trichter, durch welche Wasser in den Gletscher hinabstürzt. Wir sahen wahre Bäche in diese Abgründe versinken. Man kann nichts Großartigeres sehen, als diese hellen Wasserbäche, die mit großem Getöse in den Eingeweiden des Gletschers sich verlieren, nach dem sie lange auf seiner Oberfläche in smaragdgrünen Betten sich hingewunden hatten.

Sobald ein Schrund sich durch einen solchen kleinen See wirft und ihm Abfluß nach unten verschafft, so entleert dieser sich gänzlich. Der Sand, welcher den Boden bedeckte, bleibt zurück und schützt den Theil des Eises, welchen er deckt, gegen die Schmelzung und Verdunstung. Da nun das Eis umher durch diese beiden Agentien stets abnimmt und so die Oberfläche des Gletschers sich senkt, so werden diese mit Sand erfüllten Löcher bald der Oberfläche gleich und erheben sich dann in gleichseitigem Kegel über dieselben. Diese Sand- oder Schuttkegel erheben sich immer mehr und sehen ganz aus, wie Auswurfskegel in einem Vulkankrater. Allmählig werden ihre Seiten so steil, daß der Sand nicht mehr daran hält, sie abrutscht und das Eis entblößt, was dann bald schmilzt und dem Boden wieder gleich wird. Auch in den kleinen Löchern der Gletscheroberfläche wiederholt sich stets dieselbe Erscheinung, nur in kleinerem Maßstabe.

Wir wurden nicht müde, diesen interessanten Gletscher in

allen Richtungen zu durchkreuzen. Endlich betraten wir einen vierten Zufluß, den Agaſſiz den kleinen Monte Roſagletſcher nannte, weil er ebenfalls, wie der vorhergehende, von dem Monte Roſa herab kam, aber viel kleiner war. Er gleicht den übrigen, hat aber keine Löcher. Wir hofften bald am gegenüberſtehenden Ufer des Gletſchers anzulangen, als ſich der Himmel plötzlich mit Wolken deckte. Joſeph ſchlug vor, ſo ſchnell als möglich umzukehren; er fürchtete ein Gewitter, was für uns auf dem Gletſcher gefährlich werden konnte. Diesmal folgten wir, trotz unſeres ſehnlichen Verlangens, den Uebergang des Gletſchers in Firn zu ſehen, ſeinem Rathe; wir durften unſere Gefährten nicht in Ungewißheit über unſer Schickſal laſſen. Wir kehrten alſo um und thaten wohl daran, denn kaum hatten wir das Gletſcherufer erreicht, als ein heftiger Sturm ſich erhob.

Wir folgten bergan dem kleinen Fußweg, der längs der Seite des Riffel ſich hinzieht. Hier fiel uns ein ſehr merkwürdiges geologiſches Phänomen auf, welches uns für die Umwandlung der Geſteine wichtig ſchien. In der Mitte der plutoniſchen oder vielmehr metamorphiſchen Serpentinmaſſen ſtand eine Schicht bläulichen Kalkſteins an, der gewiſſen juraſſiſchen und liaſiſchen Kalken, welche man zuweilen in den Alpen antrifft, ſehr ähnlich ſah und mit Säuren aufbrauſte. Nach einiger Zeit ſchien der Kalk ein glätteres Anſehen anzunehmen; er brauſte nur noch, ging mit Säuren auf, gab aber lebhaft am Stahle Funken; endlich wandelte er ſich in einen ſehr reinen, milchigen, ſtets noch deutlich geſchichteten Quarz um. Wie iſt dieſe Umwandlung vor ſich gegangen? Ich wüßte die Frage nicht zu beantworten, da ſelbſt die Chemiker eingeſtehen müſſen, daß bei dem jetzigen Zuſtande unſerer Kenntniſſe das Problem faſt unlösbar iſt. Indeß hat man

in den Alpen noch mehr solch' außerordentlicher Umwandlungen gesehen; Studer und Escher glauben sogar, daß alle Granite, Gneiße, Flysche und Glimmerschiefer der Bündtner Alpen nur umgewandelte sekundäre Gesteine sind. (Siehe deren Abhandlung über Mittel-Bündten in den Denkschriften der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, Bd. 3.)

Man sollte nie versäumen, einen Gletscher, den man in seinen Einzelheiten studirt hat, auch von einem hohen Standpunkte aus zu überblicken, um die Wichtigkeit der einzelnen Modificationen für die Gesammtheit abschätzen zu können. Man verfällt sonst leicht in den Fehler, einzelne vielleicht nur locale Besonderheiten zu überschätzen oder andere Haupterscheinungen, deren Wichtigkeit aus ihrer allgemeinen Verbreitung hervorgeht, zu vernachläßigen. Welcher Unterschied zwischen dem oberen und mittleren Theile eines Gletschers und wieder zwischen diesem und dem Thalende! Hier, welche reiche Mannigfaltigkeit der Formen, dort, welche scheinbare Eintönigkeit!

Offenbar sind die Gletscher, welche von den zahlreichen Hörnern vor uns herabsteigen, noch nicht ein vollkommenes Eis in ihrem oberen Theile. Es ist Firn, d. h. eine körnige, unzusammenhängende Masse, die sich an der Oberfläche erhärtet, aber meist zu wenig Zusammenhang hat, um nicht unter dem Gewicht der Steine, die von den benachbarten Felsen herabstürzen, zu weichen. Der eigentliche Gletscher beginnt erst da, wo die zusammengefrorene Masse genug Zusammenhang erhalten, um die Steine, welche sie einschloß, so lange sie Firn war, auf der Oberfläche auszuwerfen; in andern Worten, der eigentliche Gletscher beginnt da, wo die ersten Spuren der Moränen erscheinen. Diese Begrenzung ist sicherlich weit genauer,

als die, welche Hugi mit ſo viel Zuverſicht auf den Zuſtand und das Maß der Eiskriſtalle ſelbſt gründet.

Dieſe anfangs ſo ſcharf begrenzten Zuflüſſe verſchmelzen indeß nach und nach. Vom Nordweſtwinkel des Riffelkammes aus bietet der Zermattgletſcher ein ganz anderes Anſehen, als vom gegenüberſtehenden Rande; er iſt weit ſchmäler als da, wo wir über ihn gingen, obgleich er ſich noch mit Gletſchern vom Lyskamm, dem Breithorn, dem kleinen Matterhorn und der Furkeflue verſtärkt hat. Der Abfall iſt ſteiler, die Schründe, aus demſelben Grunde, klaffen weit mehr. Die Eigenthümlichkeit der einzelnen Zuflüſſe verliert ſich allmählig, der ganze Gletſcher iſt mehr homogen. Die Moränen ſind auf der ganzen Oberfläche des Gletſchers zerſtreut; die verſchiedenen Streifen die man noch hie und da unter den Trümmerhaufen ſieht, ſind die einzigen Zeugen der zuſammengeſetzten Entſtehung dieſer Eismaſſen. Weiter unten wird das Gletſcherbette noch abſchüſſiger, die Schründe erweitern ſich noch mehr und bilden die herrlichen Nadeln, welche ſo angenehm in's Auge fallen, wenn man zum erſten Male, das St. Nicolasthal anſteigend, die Monte Roſakette erblickt.

Die Beobachtungen, welche wir während unſeres 5tägigen Aufenthaltes in Zermatt machten, habe ich kurz in den vorſtehenden Zeilen dargelegt. Wenn wir einerſeits hoffen durften, daß ſie für die Wiſſenſchaft der Gletſcher nicht ohne Frucht bleiben würden, ſo konnten wir uns anderſeits nicht verhehlen, daß ſie im Vergleich zu dem, was noch zu thun ſei, nur wenig ausmachten, und daß wir nur in ſehr unvollkommener Weiſe die Verbindung der wirkenden Kräfte erkannt hatten, welche die Natur in dieſem weiten Laboratorium in's Spiel ſetzt. Gerne hätten wir noch einige Tage auf dies Studium verwandt, allein die Stunde

der Abreiſe hatte geſchlagen und mit lebhaftem Bedauern kehrten wir zu unſern Vorbereitungen zum Abzuge zurück. Wir verließen ſogar die kleine Herberge des Doktors nur ungern. Sie iſt zwar nicht reich möblirt, ſteht aber deßhalb um ſo mehr im Einklang mit dem Charakter des Ortes.

Im Ganzen genommen hatten wir über unſere Bewirthung nicht zu klagen. Die Leute thaten Alles, was in ihren Kräften ſtand, um uns angenehm zu ſein; beſonders war die Frau Doktorin ſehr zuvorkommend. Es iſt eine verſtändige Walliſerin, und ganz leidlich im Geſpräch. Sie kocht eine vortreffliche Mineſtra; das Haus iſt ſauber gehalten, die Betten ſind erträglich. Kann man in Zermatt vernünftiger Weiſe mehr verlangen?

Am nächſten Morgen verließen wir unſere braven Wirthe mit der Verſicherung, daß wir mit unſerer Aufnahme ſehr zufrieden geweſen ſeien. Wir verſprachen, ihnen andere Reiſende zuzuſenden, was ihnen Vergnügen zu machen ſchien. — In der That, man kann die Naturforſcher nicht genug aufmuntern, dies Thal zu beſuchen, ſie werden reichliche Ernte finden. Vor den Touriſten aber möge ein gütiger Himmel noch lange das Thal St. Nicolaus bewahren. *)

Auf dem Wege längs der Viſp hatten wir öfter Gelegenheit, das ſo einfache und geiſtvolle Dämmungsverfahren des Ingenieur Venetz zu bewundern, womit dieſer den Sturzbächen der Alpen ein beſtändiges Bette bildet; es

*) Jetzt hat das beſcheidene Häuschen des Doktors in Zermatt einem großen, ſchönen Gaſthofe Platz gemacht, wo man ſehr gut logirt. Die Küche hat ſich außerordentlich vervollkommnet; man ſpeißt mit Comfort und das Schaf iſt nicht mehr das einzige eßbare Thier. Dieſe Annehmlichkeiten aber werden aufgewogen durch — die Touriſten!

ſind einfache Steindämme die ſchief oder gerade in den Strom hinein laufen, ſo daß dieſer ſtets gezwungen wird, um den Damm herum in das verlaſſene Bette ſich zu werfen. Hinter den Wällen iſt das Waſſer ruhig und der Schlamm ſetzt ſich ſo auf der Leeſeite der Dämme ab und kommt allmählig zur Waſſerhöhe, indem er den Raum hinter dem Damm mit friſcher Erde füllt, die außerordentlich fruchtbar iſt. Die Waſſer brauchen nur ein wenig zu ſinken, um das ſchönſte Grün auf dieſen friſchen Erdſtrecken hervorbrechen zu ſehen. Indeß können ſolche Querdämme nur da angewandt werden, wo das Thal etwas breiter wird und der Bergſtrom nicht zu reißend iſt, und ſelbſt an ſolchen Orten erhebt ſich oft der Bach gegen die Hinderniſſe, welche ſeinen launigen Lauf hemmen, ſtürzt ſie um und zerſtört in wenig Augenblicken die Frucht langer und mühſeliger Anſtrengungen. Die Viſp iſt indeß in dieſer Beziehung nicht ſo ungelehrig als die Rhone und wir ſehen die Bewohner von St. Nicolaus an vielen Orten eine reiche Heuernte halten, wo vor einigen Jahren noch der Strom nur Sand und Grand über wüſtes Land führte.

Wir hatten auf unſern Ausflügen nach dem Zermattgletſcher zahlreiche Beobachtungen über die Temperatur des Waſſers und der Luft gemacht, und wir waren neugierig zu ſehen, in welchem Verhältniſſe beide nach der Ebene hin zunahmen. Agaſſiz ſetzte ſeine Beobachtungen über die Temperatur der Gewäſſer an der Viſp fort, anfangs von Viertelſtunde zu Viertelſtunde, dann in längeren Zwiſchenräumen, um zu ſehen, in welchem Verhältniß die Wärme derſelben zunähme. Die Temperatur des Waſſers, welche bei Zermatt + 16 war bei einer Lufttemperatur von 9 Graden, nahm ſtündlich um einen Grad etwa zu, die von der Luft alle drei Stunden um einen Grad.

Die Flora der Ufer der Viſp iſt nicht ohne Intereſſe. Nicolet ſammelte viele Pflanzen und glaubt, vom pflanzengeographiſchen Standpunkte aus, das Thal von St. Nicolaus in 4 Regionen theilen zu können: 1) die Region der Reben und des Wälſchkorns, von Viſp nach Stalden. 2) die Region der Cerealien und Obſtbäume, von Stalden nach St. Nicolaus. 3) die Region der Tannen und Lärchen, von St. Nicolaus nach Zermatt und darüber hinaus; die letzten Kirſchbäume ſtehen bei Herbrigen; 4) die Hochregion in der Nähe der Gletſcher. Manche Pflanzen, wie **Salix monandra, Hippophae rhamnoides, Berberis vulgaris, Artemisia Absynthium** ſteigen von unten bis zur Quelle des Fluſſes, **Juniperus communis** und **sabina** decken die Thalgehänge, auch der officinelle Spargel wächſt hier.

In Stalden ſahen wir mit vielem Vergnügen unſeren braven Kaſtellan wieder. Er lud uns zum Eſſen ein, denn er hatte große Ehrfurcht vor uns, ſeit er erfahren hatte, daß einige von uns Neuenburger ſeien. Es war die Zeit der Zerwürfniſſe zwiſchen Ober- und Unterwallis und in ganz Oberwallis herrſchte eine große Aufregung. In Erwartung der Entſcheidung durch die Tagſatzung bereiteten ſich die Oberwalliſer vor, ihre, wie ſie ſagten, zu Füßen getretenen Rechte mit den Waffen in der Hand zu vertheidigen. Die ganze männliche Bevölkerung, Bauern und Führer, ließen deßhalb den Schnurrbart wachſen, was ihnen ein drolliges, halb eiſenfreſſeriſches, halb bäuriſches Anſehen gab. Neuchatel war, der Anſicht unſeres Kaſtellans nach, der einzige Canton, der dies gute Recht der Oberwalliſer anerkannte; er fühlte ſich demnach außerordentlich durch unſern Beſuch geehrt. Er bot dem Müdeſten unter uns ſein Pferd an, und ſeine Begeiſterung ſtieg aufs Höchſte, als er erfuhr, daß derjenige, welcher ſein Thier beſteigen

ſollte, Mitglied der neuenburgiſchen Tagſatzung ſei. Es wäre grauſam geweſen, ihn wiſſen zu laſſen, daß der Reiter zur Oppoſition gehörte!

Wir konnten der Verſuchung nicht widerſtehen, beim Anſteigen des Oberwallis einen Abſtecher nach dem Möril-ſee und dem Aletſchgletſcher, dem König aller ſchweizeriſchen Gletſcher, zu machen. Anfangs wollten wir in das Naters-thal eindringen und von da aus längs des Gletſcherbaches, der in die Rhone fließt, und an den Ufern des Gletſchers bis zum See vordringen. Unſer Führer redete uns dieſes Vorhaben mit der Bemerkung aus, daß der Weg lang-weilig und die Ausſicht ſehr beſchränkt ſei. Er rieth uns, von Möril aus, einem kleinen Walliſer Dörfchen eine Stunde oberhalb Naters, gerade hinauf zu ſteigen; für unſere Mühe würden wir durch eine der herrlichſten Alpen-anſichten entſchädigt. Dieſer Vorſchlag fand unſern Beifall. Je höher wir anſtiegen, deſto mehr der Hörner und Spitzen des Hochwallis hoben ihre Gipfel über den vorderen Kamm der ſie barg, und bald ſahen wir uns einem herrlichen Panorama gegenüber, in deſſen Mitte die **Dent blanche** in ihrem ganzen Glanze ſtrahlte, umgeben von einer Menge Spitzen, deren Namen uns meiſt unbekannt waren. Uns gegenüber auf der Höhe der herrlichen Straße, die ſich in weiten Windungen um die ſteilen Abgründe ſchlingt, erkannten wir das Hospiz des Simplon, das jenen Wall beherrſcht, den die Natur als unüberſteigliche Grenze ſchien aufgepflanzt zu haben. Ich bin kein Bewunderer der Er-oberer noch der Straßenbauten, allein hier, dem Simplon gegenüber, fühlte ich mich zur Bewunderung dieſes ko-loſſalen Werkes und des Mannes hingeriſſen, deſſen kühne Gedanken von einem ſo mächtigen Willen unterſtützt wurden.

So weit das ſchiefrige Glimmergeſtein, welches die

beiden Thalgehänge des Wallis hier bildet, herrscht, ist das Gebirge, auf dem wir gehen, fruchtbar; — so bald man aber den Granit betritt, so wird der Boden mager und öde, was auffallend mit den grünen Gehängen des Fußes contrastirt. Die Umrisse der Berge sind abgerundet und überall, wo der Fels unter dem Rasen hervorbricht, sieht man die Gletscherwirkungen an den Schliffflächen des grobkörnigen Granites. Nach drei Stunden hatten wir die Schneide des Kammes erreicht, das das Natersthal vom Wallis trennt. Unser Führer nannte ihn das Bedmergrat. Man sieht hier nur den unteren Theil des Gletschers; von dem Winkel den er macht, bis zu seinem Ende ist er etwa eine Viertelstunde breit; auf seiner Oberfläche sieht man einige zerstreute Moränen, die wahrscheinlich durch die zahlreichen Schründe so unregelmäßig verworfen sind. Vor uns erheben sich einige hohe Hörner auf dem Gebirgskamm, der den Grindelwald- vom Aletschgletscher trennt. Wir wären gern zu dem Gletscher hinabgestiegen, aber unser Führer, der offenbar das Eis nicht liebte, brachte uns, freilich mit Mühe, davon ab mit dem Vorgeben, wir würden durch die Nacht überrascht werden und der Aletschgletscher sei der schlechteste, gefährlichste aller Schweizergletscher. Wir begnügten uns damit, längs des Ufers herzugehen, wo wir abwechselnd durch Lavinenstürze, polirte Flächen, Alpenrosen und Schafherden uns durcharbeiten mußten. Am meisten überraschten uns in diesem Labyrinthe die Spuren eines alten gemauerten Weges, der seit langer Zeit verlassen schien. Wir folgten ihm genau und sahen bald, daß er nur in der Höhe erhalten war, dagegen überall, wo das Terrain ihm das Herabsteigen erlaubte, sich unter dem Gletscher verlor. Unser Führer versicherte uns, auf diesem Wege seien früher, der Sage zufolge, die

von Naters und den benachbarten Dörfern nach dem Pfade hingegangen, der von Grindelwald aus nach Vieſch über das Eismeer führte. Die Oberwalliſiſchen Proteſtanten nahmen dieſen Weg zur Zeit der Verfolgungen durch die Biſchöfe von Sitten, um im Berner Oberland ihren Gottesdienſt halten zu können. Die Entdeckung dieſes alten, am Rande des Aletſchgletſchers hinziehenden Weges hatte für uns ein doppeltes Intereſſe, in hiſtoriſcher wie phyſikaliſcher Hinſicht, indem ſie uns einerſeits einen ſchönen Zug aus der Reformationszeit in Erinnerung brachte, anderſeits augenſcheinlich die Unterſuchungen bekräftigte, auf welche geſtützt Herr Venetz behauptet hatte, daß zu jener Zeit die alpiniſchen Gletſcher weit geringere Ausdehnung gehabt hatten; wie ſollte ſich denn ſonſt der Weg ſtellenweiſe unter dem Gletſcher verlieren? Je näher man dem See kommt, deſto mehr Sturztrümmer ſieht man; es gibt ſolche Trümmerfelder von mehreren tauſend Quadratfuß Flächeninhalt. Die Granitblöcke ſind ſo groß und ſo aufeinander gehäuft, daß man oft Mühe hat, durchzukommen. Die Schafe gehen, wie es ſcheint, nicht über dieſe Trümmerfelder; man führt ſie darum herum, indem man ſie bis in die Höhe des Kammes hinauftreibt, wo das Trümmerfeld ſchmaler und weniger dicht beſät iſt.

Der Mörilſee *) bietet ein eigenthümliches Becken, welches gerade am Drehungswinkel des Aletſchgletſchers liegt und ſo gleichſam ſeine flüſſige Fortſetzung bildet, während die ſtarre Maſſe faſt in rechtem Winkel nach Weſten hin

*) Herr Studer behauptet, man ſolle Mörjelen ſchreiben der Etymologie nach; ich ziehe den beſſer klingenden Namen Möril vor, der auch der gebräuchlichſte iſt.

ablenkt. Dieſe Eispyramiden, deren phantaſtiſche Formen beim Wiederſcheine der Sonne in ſmaragdenen Farben blitzen, und die hier auf dem Waſſer ſchwimmen, während ſie dort an dem Geſtade geſcheitert ſich auflöſen, erinnern unwillkührlich an die Eisberge des Nordens, deren herrlichen Anblick die Reiſenden uns in ſo beredten Worten ſchildern. Freilich iſt der Maßſtab nur klein, denn der See hat kaum eine Viertelſtunde Länge auf einige 1000 Fuß Breite. Wie ſehr wird aber dies aufgewogen durch die unmittelbare Nähe des Gletſchers, der hohen Alpenſpitzen und durch den tiefblauen Himmel! Man fragt ſich, warum unſere Künſtler es verſchmähen, ſo reiche Gegenden, die ſo viel Neues bieten für den Landſchafter, zu ſtudiren? Die ſenkrecht aus dem Waſſer aufſteigenden Eiswände des Gletſchers bieten gewellte Umriſſe, leichte Vorſprünge und Winkel, welche ihnen das Anſehen einer weiten Säulenhalle geben und meiſtens braucht man nicht lange zu warten um ungeheure Eisblöcke ſich loslöſen und mit Krachen in den See ſtürzen zu ſehen. Die Eiswand ruht nicht unmittelbar auf dem Waſſer; zwiſchen beiden iſt ein Raum von einigen Zollen und deutlich ſieht man das Eis, welches auf den Ufern ſich ſtützt, ſich über den See herüberwölben. *) Früher hatte der Mörilſee keinen Ausfluß und ſchwoll ſo lange an, bis er ſich ein Bett unter dem Eiſe durchgebohrt hatte; dann entleerte er ſich plötzlich, und dieſe Ergießungen einer bedeutenden Waſſermaſſe verurſachten oft große Ueberſchwemmungen in Naters und weiter unten im Wallis. Die Walliſerregierung hat, um dieſem Uebelſtande vorzubeugen, in der Verlängerung des Thales

*) Nach Martins ſieht man die nämliche Erſcheinung an den Gletſchern von Spitzbergen, welche das Meer erreichen.

von Möril einen Kanal anlegen lassen, der die Gewässer des See's, sobald sie ein gewisses Niveau erreichen, nach dem Thale von Viesch ableitet. Trotz dem bricht sich der See alljährlich einen Ausweg durch den Gletscher, meist im Monat Juli oder August, allein die Wassermasse die ausläuft, ist weniger beträchtlich und richtet keinen Schaden an. Dieses Jahr hatte dies Ereigniß noch nicht stattgefunden und der See hatte seine größte Höhe erreicht. *)

Die Periodicität dieser Entleerungen steht in genauer Beziehung zu einer für die Gletschertheorie wichtigen Frage. Welch' Hinderniß hält den See bis zur Mitte des Sommers in seinem Becken gefangen, und wie kommt es, daß sich dies Hinderniß stets neu wieder bildet? Sollte dies in der Bewegung des Gletschers begründet sein, so daß der See dann ausläuft, wenn eine Spalte oder Höhle in seinem Bereich sich öffnet? Warum aber dann diese Periodicität? Warum fließt er nur im Sommer ab, während die Bewegung in den übrigen Jahreszeiten eben so gut Spalten und Schründe, die übrigens selten den Boden erreichen, zu dem See bewegen könnte. Ich glaube, daß man das Phänomen einfacher aus dem Zusammengefrorensein des Gletschers mit seinem Thalboden erklären könne, indem man annimmt, daß nur im Hochsommer diese Verbindung aufthaue. Dann würde der Ausfluß den Moment andeuten, wo die Aufthauung bis zum See fortgeschritten ist und natürlich würde der Damm mit der Rückkehr der Kälte sich von neuem wieder herstellen.

---

*) G. Studer erzählt, daß früher die Hirten von Möril verbunden waren, sobald sie den See sich entleeren sahen, nach Naters zu laufen und die Kunde zu bringen. Der erste Bote erhielt ein Paar neue Schuhe zur Belohnung.

Wenn man so hoch hinaufgeht, daß man den Gletscher überschaut, so sieht man, daß die Schründe sich mit dem Gletscher drehen, so daß sie immer senkrecht auf seiner Axe stehen. Trotz der starken Abweichung wird das Gefäll nicht viel stärker unterhalb des Drehungswinkels, und wie es scheint, ist der Höhenunterschied zwischen den beiden Thälern von Möril und von Naters, in welchem letzteren der Gletscher fortgeht, nicht beträchtlicher als höchstens 20 Meter. Dieser geringe Unterschied genügte demnach um den Gletscher von seiner ursprünglichen Richtung durch das Mörilthal nach Südwest abzulenken. Um ohne bedeutende Verwerfung eine solche Ablenkung ausführen zu können, muß die Masse, trotz ihrer Starrheit, einen bedeutenden Grad von Elasticität besitzen.

Zur Eiszeit füllte der Gletscher die beiden Thäler aus und hing durch das Thal von Möril mit dem Viescher-gletscher zusammen. Die abgerundeten und geschliffenen Felsen, so wie die Richtung der Streifen längs der beiden Seeufer beweisen dies hinlänglich. Der Bedmergrat mit dem Aeggischhorn, das sich unmittelbar über dem südlichen Ufer des See's erhebt, bildeten ein gewaltiges Vorgebirge zwischen diesen beiden Gletscherarmen. Jetzt könnte das Thal von Möril nur bei beträchtlichem Anschwellen des Gletschers von neuem überdeckt werden. Vielleicht brauchte es hiezu nur einiger kalter und feuchter Jahre, denn wie schon oben bemerkt, der Höhenunterschied der beiden Thäler ist nicht beträchtlich; die Eismassen am Ufer des See's ragen etwa um 15—20 Meter über den höchsten Wasserstand empor, und vom Hintergrunde des Thälchens bis zum See ist der Abhang nur gering. Würde daher in Folge eines allgemeinen Anschwellens der Gletscher sich in

dieſer Richtung ausdehnen, ſo wäre wahrſcheinlich die Bedeckung des ganzen Mörilthales eine momentane Folge.

Die Sennhütten von Möril liegen am Eingange des Thales, etwa eine halbe Stunde vom See. Das Thal endet hier auf einer ſteilen Felswand, von welcher ein ſchmaler, ſteiniger, nur von den Hirten benutzter Pfad nach dem Vieſchergletſcher führt. Halbweges findet ſich ein Vorſprung, von welchem aus man eine herrliche Ausſicht auf den Vieſchergletſcher genießt, deſſen weite Biegungen gefügig allen Windungen des Thales folgen. Je weiter wir hinabſtiegen, deſto mehr erregte das Thalende dieſes Gletſchers unſere Aufmerkſamkeit. Die End- oder Stirnmoräne war von ſeltener Regelmäßigkeit und verband ſich ſo genau mit den Gandecken, daß man glaubte, einen halbmondförmigen Wall zu ſehen, der den Zugang zum Gletſcher vertheidigen ſollte. Der Gletſcher war offenbar im Rückzuge begriffen, da die Moräne etwas abſtand, während im umgekehrten Falle ſie an das Eis angelehnt geweſen wäre. Vor der Moräne zeigten ſich weite Schliffflächen und große Rundhöcker, die wir aus der Ferne an ihrem eigenthümlichen Glanze für Gletſcherwirkungen erkannten. Obgleich wir ſehr müde waren, ſo konnten wir dennoch nicht umhin ſie näher zu unterſuchen, und während Bettanier die Gegend ſkizzirte, gingen wir nach den Rundhöckern.*) Wir fanden die Schliffe ſehr friſch, trotz der ungünſtigen Felsart, die auch hier aus Granit mit groben Felsſpathkriſtallen beſtand. Der Gletſcherbach, der die Mitte der Moräne durchbrochen hat, rinnt in einem gewundenen Bette, das ganz

*) Im Atlas von Agaſſiz finden ſich mehrere Anſichten des Vieſchergletſchers und des Mörilſee's, von demſelben Künſtler ausgeführt.

ausſieht, als habe er es ſich ſelbſt gegraben. Die Schliff-flächen zeigen an mehreren Orten Hobelſchnitte, die meiſt nach der Gletſcherare orientirt und ganz ſo wie die übrigen Felſen geſchliffen ſind. Man ſollte ihrer hohlen elliptiſchen Form nach glauben, ſie wären durch einen einzigen Hobelſtoß oder den Hieb einer converen Hacke ausgehölt worden; wahrſcheinlich rühren ſie von den in die untere Gletſcher-fläche eingebackenen größeren Kieſeln her. Freilich, um das harte Geſtein des Granites in dieſer Weiſe abzunutzen, be-darf es einer Kraft von der man ſich kaum eine Vorſtel-lung machen kann; welchen ungeheuren Druck muß auch eine ſolche ungeheure, ſtarre Eismaſſe, die ſich ſtets in der-ſelben Richtung fortbewegt, ausüben!

Von dem Gletſcher bis zu dem Dorfe Vieſch hat man etwa eine Stunde Weges und da überall der Granit zu Tage geht, ſo findet man auch an allen Orten Schliffflächen. Nicolet, der uns hier entgegen kam, zeigte uns deren noch im Innern der Wohnungen, welche wir durchgingen. Er hatte uns nicht begleiten wollen, ſondern den Tag auf das Stu-dium der erratiſchen Phänomene in der Nähe des Dorfes verwandt. Ueberall hatte er die Wirkung alter Gletſcher erkannt; vereinzelte Blöcke an den Gehängen, moränenar-tige Wälle in den ſeitlichen Thalbuchten, Kieſel, gerundete und geſtreifte Blöcke im Thalboden, und, wo der Fels zu Tage ging, geſchliffene Rundhöcker, ſo daß dieſer Theil des Wallis wirklich zu den befahrenſten Gegenden für die Gletſchertheorie gehört.

Am nächſten Morgen gingen wir nach der Grimſel, von wo aus wir den Aargletſcher beſuchen wollten. Der obere Theil des Hochwallis iſt in maleriſcher Hinſicht nicht ſehr intereſſant. Ein breites Thal mit glatter ausgeſchweif-ter Sohle, auf beiden Seiten von einförmigen Bergketten

begränzt, die gerade hoch genug ſind, um Schneegipfel dahinter zu verbergen; magere Felder, die ſich faſt zwiſchen den langen Wieſenweiden verlieren, auf welchen das Winterfutter für das Vieh gezogen wird, das im Sommer auf den Hochalpen weidet. Heuer waren die Weiden nicht einmal grün, ſondern rothgebrannt durch die anhaltende Dürre, die ſeit Wochen dauerte. Das Volk war darüber ernſtlich bekümmert; man ſetzte die letzte Hoffnung in Prozeſſionen, welche plötzlich am Tage vorher von der Geiſtlichkeit angeordnet waren und während unſeres ganzen Marſches trafen wir nur Prozeſſionen, in welchen die Kirchgemeinden, den Pfarrer an der Spitze, nach der bezeichneten Kapelle ihres Schutzheiligen zogen, um deſſen Fürbitte anzuflehen, und es war deutlich auf den Geſichtern der gutmüthigen Dörfler zu leſen, daß ſie in ihre Prozeſſion volles Zutrauen ſetzten. Dies ward denn auch nicht getäuſcht. Noch am Abend erfriſchte reichlicher Regen die lechzenden Wieſen und den Glauben der Hörigen. Aber ſeit dem vorigen Tage war auch das Barometer bedeutend gefallen.

In wiſſenſchaftlicher Beziehung iſt Oberwallis eben ſo wenig intereſſant, doch ſahen wir mehrere deutliche Moränen, offenbar von dem alten Rhonegletſcher abgeſetzt und unter andern einen ſehr deutlichen Wall in der Nähe des Dörfchens Biel. An den Thalgehängen liegen viel erratiſche Blöcke zerſtreut. *)

Je höher man ſich im Thale erhebt, deſto einförmiger wird die Gegend; man wird trübe geſtimmt durch dieſe Trümmerfelder und Schuttkegel, welche die Sturzbäche der

*) Hr. v. Charpentier hat in ſeinem „Essai sur les Glaciers“ alle Punkte, wo man erratiſche Blöcke findet, mit Angabe der abſoluten Höhe aufgeführt.

Seitenthäler angehäuft haben. Dieſelben Zuſtände in den Hochalpen machen nicht den übeln Eindruck, weil ſie mit dem übrigen Charakter der Gegend in Einklang ſtehen. Man verzeiht die Sterilität, weil ſie mit Großartigkeit verbunden iſt; hier ſteht ſie mit der Umgebung in ſchreiendem Contraſte. Man findet ſich erſt wohl wenn man die Terraſſen erklommen, auf welchen die Rhone ſich gleich nach ihrem Urſprung luſtig ergießt. Hier ſteht man im Gebiete der Hochalpen und wollüſtig athmet man die friſche Luft ein, die zwiſchen dieſen Felſen weht. Die Rhone, welche weiter unten durch ihre Zerſtörungswuth ſich ſo furchtbar macht, iſt hier nur ein ungezogenes Kind ohne Bosheit. Sie ſpringt, windet, ſtürzt ſich zwiſchen dieſe Felſen, beſpritzt euch mit ihrem weißen Schaume, aber ihr Zorn iſt ohne Folgen; ſie achtet die Ufer, welche ſie beſchatten und zieht ſelbſt die zarten Alpenblumen in der Nähe ihrer friſchen Wellen. Erſt wenn ſie in das weite Thal des Wallis tritt, wird ſie furchtbar. Dort fallen die granitne Dämme weg: die Hinderniſſe, welche ein beweglicher, lockerer Boden ihr entgegenſtellt, erregen ihre Wuth, und im Verein mit ihren Geſchwiſtern, dem Erin, Aletſch, der Vieſch, der Viſp und der Turtmagne, trägt ſie nur zu oft in ihren Kämpfen mit einer armen und faulen Bevölkerung den Sieg davon.

Der Rhonegletſcher iſt einer der ſchönſten; ſein Anblick macht auf den Reiſenden einen tiefen Eindruck. Die ungeheuren umgewälzten Maſſen im oberen Theile ſehen einem gewaltigen, plötzlich erſtarrten Waſſerfalle ähnlich, während unterhalb der Gletſcher ſeinen einförmigen Lauf wieder fortſetzt und ſich gemächlich in breitem Bette ausdehnt. Die Schründe ſind eigenthümlicher Weiſe alle fächerförmig ausgebreitet, ſo daß ſie am Vorderrand Längs-,

an den Seitenrändern Querrichtung haben. Vor der Stirnmoräne, die am Gletscher anliegt, finden sich eine Menge älterer Moränenwälle, die ebenso viel Haltpunkte während des steten Rückzuges des Gletschers bezeichnen, und die schon von Venetz als Zeugen einer früheren größeren Ausdehnung angeführt wurden. Im Jahre 1826 zählte er deren neun auf; indeß haben, der vielen Beschädigungen durch den Gletscherbach wegen, nur die vier oder fünf letzten ihre charakteristische Form beibehalten. Innerhalb dieses Labyrinthes alter Moränen nahe bei dem Orte, wo der Gletscherbach aus seinem Thore hervorbricht, findet sich eine warme Quelle, welche, nach Saussure, von den Aelplern als die wahre Quelle des Flusses angesehen wird. Saussure sagt darüber: „Die zwei Gletscherbäche tragen, obgleich sie weiter oben entspringen und wenigstens 20 mal mehr Wasser führen, doch nicht den Namen der Rhone, die Aelpler nennen sie, fast verächtlich, Gletscher- oder Schneewasser und zeigen, mit einer Art Verehrung als wahren Ursprung des Flusses, eine kleine Quelle, die mitten auf einer Wiese aus dem Boden bricht. Mehrere Reisende haben diesen Vorzug, der sie der Quelle geben, belächelt; Scheuchzer hält sich darüber auf und meint, es sei als eine Thorheit, eine Geisteskrankheit, ἀρρωσια τῆς διανοίας zu betrachten, daß die Walliser ein kleines Bächlein, welches in ein weit größeres Gewässer, das weiter oben herabkommt, sich ergießt, als Quelle des Flusses ansehen. Ich war über diese Sonderbarkeit erstaunt, und suchte ihre Ursache zu errathen; als ich den Geschmack des Wassers zu versuchen die Hand eintauchte, fand ich es merklich warm. Ich glaubte mich getäuscht zu haben; allein der achtzigtheilige Thermometer zeigte 14,5 Grad in der Quelle; während alle anderen Gewässer in der Umgegend nur wenig über

den Gefrierpunkt erhaben waren, eine andere noch kleinere Quelle in der Nähe ausgenommen, die ebenfalls eine Rhonequelle zu sein die Ehre hat. Diese Beobachtung die ich zum ersten Male im Jahr 1775 machte, schien mir interessant. Ich sah ein, daß diese Quellen im Winter warm bleiben mußten, und die Hirten, welche ihre Herden dort weideten, versicherten mich, daß selbst im strengsten Froste, während alles umher zugefroren sei, diese Quellen den Schnee schmelzen und das Grün umher frisch erhalten. In den alten Zeiten weihte man den Gottheiten der Quellen, besonders wenn diese auch im Winter liefen, einen besonderen Dienst, und da man die Quellen der großen Flüsse stets mit einer Art Geheimniß umhüllte, so scheint es natürlich, daß diese warmen Quellen einen besonderen Namen erhielten, ihrer Wärme, Reinheit und steten Ausflusses wegen, vor den trüben kalten Gletscherwassern den Vorzug erhielten, und so als der Sitz der Flußgottheiten angesehen wurden."

Die Temperatur dieser Quelle hat sich seit Saussur's Zeiten nicht geändert und, wie alle Quellen im Allgemeinen, halten die Aelpler auch auf diese große Stücke. Indeß beruht dieser Vorzug, den sie dem Quellwasser vor den Gletscherbächen geben, nicht allein auf seiner Reinheit, denn sie schätzen auch die kristallhellen Kiesel auf der oberen Fläche der Gletscher nicht mehr; sondern sie halten alles Gletscherwasser für ungesund, entkräftend und warnen deßhalb auch stets die Reisenden davor.

Die Erklärung dieser heißen Quellen bildet für die Geologie der Alpen einen Stein des Anstoßes; nicht sowohl wegen der Nähe der Gletscher, deren erkältende Einwirkung auf den Boden sich nicht sehr weit erstreckt, sondern wegen der völligen Abwesenheit aller vulkanischen Erscheinungen in diesen Gegenden. Trotz dem sind heiße

Quellen nicht ſelten und viele derſelben, wie die von Leuck z. B. ſind ſogar in noch weit höherem Grade erwärmt. Die Moränen des Rhonegletſchers beſtehen einzig aus Granit, der demnach in ſeinem oberen Gebiete vorherrſchen muß. In der That beginnen auch erſt öſtlich auf der Höhe der Furka ſchiefrige Geſteine.

Die Meyenwand, über welche wir zur Grimſel hinanſtiegen, iſt ihres Reichthums an Alpenpflanzen wegen bekannt. Zu welcher Zeit man ſie auch beſuchen mag, ſtets bietet ſie eine reiche Ernte ſeltener Arten; ſie verdankt dies der gegen die Nordwinde geſchützten Lage ihrer langen Abhänge, die gegen Südoſt gewendet ſind. Man begreift kaum, wie ein ſo reicher Raſen ſich auf ſo ſteilen Abhängen erhalten könne; an manchen Orten beträgt die Böſchung gewiß 40 Grad und die Meyenwand gilt deßhalb im Allgemeinen für ſehr gefährlich. Der Touriſt der ſie ohne Unfall überſteigt, kommt ſtets ganz — auf der Grimſel an, und macht ein ſchauderhaftes Gemälde von den ausgeſtandenen Gefahren. Man hört da von 3—4000 Fuß hohen ſenkrechten Abſtürzen ſprechen, von Abgründen bodenlos, von Gehängen von 80 Grad u. ſ. w. In der That ſind indeß ſchon einige Unfälle hier begegnet. Einige Wochen vor unſerer Wanderung, war ein Reiſender mit ſeinem Pferde, von welchem er nicht hatte abſteigen wollen, geſtürzt und todt geblieben. Wahrſcheinlich hatte er im Schrecken das Thier falſch geleitet, dann ſonſt iſt der Weg breit und ziemlich gut unterhalten, ſo daß ich wenigſtens nie die mindeſte Gefahr habe ſehen können.

Sobald man auf dem Gipfel des Kammes anlangt, wo man etwa 500 Meter über dem Rhonegletſcher ſteht, ſo ändert ſich der Anblick der Gegend. Auf den blumigen Raſen der Meyenwand folgen die öden Schliffflächen der

Rundhöcker; die Aussicht auf den Rhonegletscher wird durch den Anblick des Finsteraarhorns und Schreckhorns im Westen ersetzt, während unmittelbar über dem Sattel das Siedelhorn mit seiner auf der Spitze errichteten Pyramide emporragt. Der Sattel selbst ist ein Eindruck des Kammes und der Abhang nach der Grimsel zu weit weniger steil, als gegen die Rhone hin, und dieser Steilheit ist gewiß auch der Mangel polirter Flächen an der Meyenwand zuzuschreiben. Auf der Höhe findet sich der Todtensee, der seinen Namen von dem traurigen Umstande herleitet, daß zu wiederholten Malen blutige Kämpfe dort geliefert wurden, einmal im Mittelalter zwischen den Bernern und Wallisern, ein andermal, gegen Ende des vorigen Jahrhunderts, zwischen Oestreichern und Franzosen, wo jedesmal viele der Streiter in dem kleinen See ihr Grab fanden. Der See hat etwa eine Viertelstunde im Umkreis und ist wahrscheinlich sehr tief. Die Aelpler behaupten, er herberge nichts Lebendiges in seinen Wassern, und Fische fehlen in der That darin, was aber gewiß der öden Gegend und der herrschenden Kälte zuzuschreiben ist, wodurch zuweilen der Sattel nur drei Monate im Jahre von Schnee frei ist. Die Höhe des Ortes (2300 Meter) kann kein Hinderniß bilden, da man in Amerika in Seen, wie der von Titicaca, die wohl doppelt so hoch liegen, noch Fische antrifft. Wir fanden viele Insektenlarven und Käfer vom Geschlecht Colymbetes darin.

Die Schliffflächen bedecken nicht nur den Sattel, sondern auch die ganze Böschung gegen die Grimsel hin, und sie treten, der mageren Vegetation wegen, stark hervor. Nahe am Todtensee finden sich Quarzadern, die eben so weit wie der Granit, den sie durchsetzen, abgenutzt sind und auf denen man deutlich die feinen Streifen sieht, die

man auf allen gut erhaltenen Schliffen findet. Weniger die Anweſenheit polirter Flächen, als die Richtung der Streifen iſt merkwürdig, da ſie alle von Oſt nach Weſt, in der Richtung von der Furka nach der Grimſel laufen, woraus Agaſſiz geſchloſſen hat, daß früher der Gletſcher über den Sattel hinüber ging und ins Hasli auslief. Ohne Zweifel verband ein Arm des großen, von Galenſtock, Furka und Mutthorn herabſteigenden Gletſchers das obere Rhonebecken mit dem der Aar, ganz wie der ſeitliche Arm des Eismeeres am Montblanc über den Salventpaß ſich in das untere Rhonebecken entleerte.

Auf der Grimſel fanden wir den Spittler Zybach ganz geneigt, unſere Arbeiten zu unterſtützen. Er lud uns ein, einige Tage im Spital zu bleiben um die Gegend zu unterſuchen, uns mit allen Erſcheinungen der benachbarten Gletſcher vertraut zu machen. Am nächſten Morgen ließ er uns zum Unteraargletſcher führen, wo Agaſſiz die Hütte von Hugi ſehen wollte. Das Grimſelhaus liegt auf einer Abſtufung der Thalgehänge, ſo daß man zuerſt um einige hundert Fuß hinabſteigen muß, um zur Aar zu gelangen, der man bis zum Gletſcher hin folgt. Auf dieſer ganzen, etwa eine Stunde betragenden Strecke verengert ſich das Thal nicht, es iſt breit, offen, feucht und ſumpfig auf der Thalſohle, über welche ſich einige Felsrücken erheben, die man von weitem für große Moränen halten könnte und die, wie der Hauptkamm, in grobem Granit anſtehen. Trümmer alter Moränen findet man nur auf der Höhe der letzten dieſer Felſeninſeln, wo man auf dem geſchliffenen Fels eine Menge von Granit und Gneißblöcken liegen ſieht. Die Gehänge des Bromberges, welcher die linke Thalwand bildet, ſind ebenfalls ſchön polirt und von vielen ſehr deutlichen und parallel weithin ſich fortſetzenden Streifen durch-

zogen. Die rechte Seite hat ein mehr abgenutztes Ansehen und Schliffflächen finden sich nur hie und da.

Der Aargletscher hat ein ganz eigenthümliches Aussehen. Man kann vor seinem Thalende stehen, ohne zu ahnen, daß man einen Gletscher vor sich hat, denn unter den Trümmermassen, die ihn decken, ist das Eis kaum sichtbar. Auch hat er kein eigentliches Thor, der Bach, bricht bald auf der einen, bald auf der andern Ecke hervor. In der Nähe des Thalendes stürzt der Bach des Oberaargletschers aus einer tiefen Schlucht hervor, und aus dieser Verbindung entsteht die Aar, welche das Haslithal durchströmt.

Der Absturz des Gletschers ist steil und mit Steintrümmern bedeckt, die sich leicht loslösen, so daß das Erklimmen ziemlich beschwerlich wird. Man sollte glauben der Gletscher habe absichtlich diese Hindernisse an seinem Ende aufgethürmt, um den Augen der Touristen die reichen Schätze zu verbergen, welche er hinter diesem chaotischen Damme birgt. Es gibt in der That keinen Gletscher, dessen Trümmerdecke sich so weit ausbreitet; denn nachdem man den Stirnrand erstiegen, geht man noch wenigstens eine Viertelstunde weit nur über Felstrümmer, die dichtgedrängt das Eis bedecken. Allmählig tritt dieses, in einer Längsrinne auf der Mitte des Gletschers hervor und endlich langt man auf dem reinen Eise an, das sich weit bis in den Hintergrund des Thales fortzieht, wo sich das Thal in zwei Arme, die Finsteraar und die Lauteraar theilt.

Auf dem rechten Gletscherufer finden sich, nahe dem Ende, die Kristallhöhlen, welche im Anfange dieses Jahrhunderts, ihrer herrlichen Kristalle wegen so berühmt waren. Ein Bauer aus dem Dorfe Geißholz soll sie entdeckt und heimlich lange Zeit ausgebeutet haben, wodurch er sich

ein ziemliches Vermögen erwarb, das den Neid seiner Mitbürger in so hohem Grade erregte, daß sie behaupteten, er habe einen Pact mit dem Teufel. Jetzt findet man noch viele Quarzdrusen in den Grotten, aber keine schönen Krystalle mehr.

Das Wetter war nicht so günstig, als wir wohl gewünscht hätten; dichte Nebel deckten den Hintergrund des Gletschers, und wir konnten nur hie und da die Hochgipfel sehen, von welchen die Zuflüsse herabsteigen; *) indeß bot der Gletscher selbst hinlänglichen Stoff zur Beobachtung. Was uns am meisten auffiel, war die ungemeine Höhe der Mittelmoräne, die, je höher wir stiegen, auch um so schmaler und steiler wurde.

Nach dreistündigem Marsche auf dem Gletscher fanden wir auf der Moräne in der Nähe eines ungeheuren Granitblockes, eine wohl erhaltene Hütte, aus trockenen Mauern aufgeführt und mit Heu gefüllt, das als Schlafstätte gedient hatte. Unser Führer sagte uns, es sei die Hütte Hugi's, welche neuerlich von einigen Naturforschern aus Bern und Basel restaurirt worden sei, weil sie die Nacht darin zubringen wollten um das Eismeer zu übersteigen. Wir entdeckten zu gleicher Zeit unter einem kleinen Gewölbe aus Stein eine Flasche, worin mehrere Zettel. Zwei davon waren Hugis Hand. In dem einem stand, daß er im Jahr 1827 die Hütte erbaut und im Jahr 1830 sie mehrere 100 Fuß von ihrem anfänglichen Platze entfernt gefunden habe. Im zweiten hatte er bemerkt, daß er am 20. August 1836 die Hütte von neuem besucht und sie um

---

*) Aus diesem Grunde sind die Conturen der Berge auf der Tafel des Agassiz'schen Atlasses, welche den Aargletscher darstellt, nicht exact ausgefallen.

2028 Fuß vorgerückt gefunden habe. Nach allen Angaben war die Hütte am Fuße des Abschwungs selbst erbaut worden. Wir maßen sogleich mit einem Seile die jetzige Distanz vom Abschwung, die 4400 Fuß betrug. Danach wäre die Hütte in den drei letzten Jahren um eben so viel vorgerückt, als in den 9 früheren. Obgleich uns dies Resultat auffiel, so suchten wir es doch, da wir es als positiv annehmen mußten, durch die Annahme zu erklären, daß die Vereinigung der beiden Gletscher die Bewegung beschleunigt habe. *)

Nach einem Spaziergange über die beiden Gletscherarme der Lauteraar und Finsteraar, deren Gandecken sich am Fuße des Abschwungs vereinigen, kehrten wir auf demselben Wege zum Spital zurück und obgleich uns die Zeit

*) In einem neueren Werke betitelt „Winterreise ꝛc." veröffentlicht Hugi noch einmal seine Messungen, und die Angaben stimmen durchaus nicht mit denen, welche er auf dem Aargletscher zurückgelassen. Nach dieser letzten Angabe hätte er die Hütte im Jahr 1827 in einer Entfernung von 1680 Fuß vom Abschwung erbaut, sie im Jahre 1830 um 2184 und im Jahr 1836 um 2200 Fuß vorgerückt gefunden, so daß sie im Jahr 1836 schon 6014 Fuß vom Abschwung hätte stehen müssen, während sie doch im Jahr 1843 erst 5307 Fuß entfernt war. Man sieht, sogar in den Zahlen, die Hugi gibt, herrscht dieselbe Ungenauigkeit und Verwirrung, die man ihm schon anderwärts vorwarf. Wenn wir von diesen Maßen absehen und annehmen, er habe wirklich seine Hütte in 1680 Fuß Entfernung vom Abschwung errichtet und wenn wir diese Zahl von der jetzigen Entfernung abzählen, so erhalten wir für die seit dem Sommer 1827 bis zum August 1843 verflossenen 16 Jahre die Zahl von 4620 Fuß, also 288 auf das Jahr, was ungefähr der Summe der jährlichen Bewegung, wie sie sich aus den genauen Berechnungen der letzten Jahre ergibt, gleichkommt. Auf diese Weise sucht auch Hugi sich mit sich selbst in Uebereinstimmung zu bringen.

fehlte, die verſchiedenen Phänomene, die bei jedem Schritte auftauchten, zu verfolgen, ſo ſahen wir doch ein, daß kein Gletſcher ſo gut zu nachhaltigen Unterſuchungen dienen könne, als der Aargletſcher. Wir kehrten ſehr zufrieden zurück; Agaſſiz ſchrieb die Reſultate unſeres Beſuches in das Fremdenbuch ein; Zybach betrug ſich auch diesmal äußerſt zuvorkommend gegen uns und wir verließen die Grimſel mit dem feſten Entſchluß, wenn Zeit und Wetter die Fortſetzung unſerer Unterſuchungen erlaubten, dort unſer Hauptquartier aufzuſchlagen.

VI.

Aufenthalt auf dem Unteraargletſcher.

(1840.)

Wir hatten im verfloſſenen Jahre beſonders den erratiſchen Erſcheinungen nachgeſpürt; jetzt wollten wir uns mit dem Gletſcher ſelbſt beſchäftigen und um unſere Beobachtungen erfolgreich machen zu können, beſchloſſen wir, uns darauf häuslich niederzulaſſen und vom Gletſcher aus die Hochfirne zu beſuchen. Unſerem, Zybach gegebenen Verſprechen gemäß, wählten wir die Grimſel als Hauptquartier.

Von allen Beobachtungen, die wir uns vorgenommen hatten, ſchienen uns die über Temperatur die wichtigſten. Wir hofften auf dieſe Weiſe zu einer genaueren Kenntniß der Verhältniſſe zwiſchen dem Gange der Temperatur und der Bewegung des Gletſchers zu gelangen. Agaſſiz war beſonders ungeduldig, die Temperatur im Innern des Gletſchers zu kennen, da man hierüber keine Angaben hatte. Zu dieſem Endzwecke hatte er einen 25 Fuß langen Eisbohrer verfertigen laſſen, mehrere vertikale Thermometer für Angabe der Minima und Marima ſich verſchafft und ſie ſo eingerichtet, daß man ſie leicht in die Löcher hinein-

laſſen und wieder herausnehmen konnte. Am 5. Auguſt reiſten Agaſſiz und Vogt mit zwei Neuenburger Studenten, H. Coulon und F. v. Pourtalès ab. Sie hatten alle nöthigen Inſtrumente bei ſich, Barometer, Thermometer, Hygrometer, Pſychrometer, zwei Microſcope und einen Bohrer. Nicolet und ich kamen zwei Tage ſpäter nach.

Jacob Leuthold, Schwager des Grimſelwirthes, befand ſich gerade auf dem Hospize. Agaſſiz nahm dieſen Lieblingsführer Hugi's ſogleich in ſeine Dienſte, ſo wie ſeinen Kameraden Hans Währen. Wir hatten ſo zu Führern die beiden beſten Steiger des Hasli, dieſelben welche im Jahr 1828 das Finſteraarhorn erkletterten. Niemand kannte beſſer, als ſie, die Gletſcher. Währen war obenein Maurer und hatte eine große Geſchicklichkeit im Errichten improviſirter Hütten; wir brauchten alſo nicht zu fürchten, im Freien ſchlafen zu müſſen. Vogt erfuhr von Jacob, daß ſich viel rother Schnee auf dem Gletſcher fände. Alles verſprach demnach günſtige Erzebniſſe.

Wir wählten, nach reiflicher Berathſchlagung mit Zybach und unſern Führern, den Unteraargletſcher zum Aufenthaltsorte, und begaben uns gleich am andern Morgen dorthin, um ihn vorläufig zu unterſuchen und einen zweckmäßigen Ort zur Errichtung einer Hütte zu wählen.

Wir hofften die Hugiſche Hütte, die wir letztes Jahr in gutem Zuſtande verlaſſen hatten, noch bewohnbar zu finden; wir fanden ſie nicht mehr, trotz alles Suchens in der Umgebung des großen Granitblockes, der in ihrer Nähe lag; die auf dem Blocke aufgeſtellte Stange war ebenfalls verſchwunden und wir begannen ſchon zu bezweifeln, daß wir am rechten Orte wären, als wir unter einem Haufen Steine einige Handvoll Heu ſahen, die früher in der Hütte gelegen hatten. Wir holten auch die auf dem Granitblocke

unter einem Haufen Steine verborgene Flaſche hervor, die wir im vorigen Jahre dort gefunden, und in welcher wir einen Zettel mit einigen Reſultaten unſerer Beobachtungen zurückgelaſſen hatten. Nachdem wir uns vergewiſſert, daß Hugi's Hütte in der That hier geſtanden, maßen wir den Abſtand des Blockes zum Abſchwung. Die Entfernung betrug 4600 Fuß, 200 Fuß mehr als im vorigen Jahre.

Wir ſuchten ein Unterkommen. Die Führer hätten uns gern auf die Felſen des Ufers logirt, wo ſie leichter eine bequeme Hütte errichten konnten, als auf dem Gletſcher. Allein wir wollten gern in der Nähe der Guffer ſein, um mit derſelben Leichtigkeit uns nach allen Richtungen begeben, und die Veränderungen der Oberfläche beobachten zu können. Endlich fanden wir auf der Guffer, etwa 2000 Fuß weit von der Hugiſchen Hütte, einen ungeheuren Glimmerſchieferblock, der unſeren Zwecken durchaus angemeſſen ſchien. Eine ſeiner Ecken ſprang in Form eines Daches vor, ſo daß man nur eine ſenkrechte Mauer zu errichten brauchte, um eine vollſtändige Hütte zu haben. Da wir indeß nicht mehr an demſelben Tag alle Vorbereitungen vollenden konnten, ſo kehrten wir am Abend nach der Grimſel zurück, um dort die Nacht zuzubringen.

Die vielen Sandkegel, welche man beim Erſteigen des Aargletſchers auf dem Eiſe zerſtreut ſieht, erregen auf das lebhafteſte die Aufmerkſamkeit des Reiſenden. Man ſollte meinen, der Sand, der ſie bedeckt, ſei durchgeſiebt, um zu Mörtel verwendet zu werden, ſo fein und homogen erſcheint er. Agaſſiz beſchreibt in ſeinen Unterſuchungen über die Gletſcher dieſe Sandkegel mit folgenden Worten:

„Man ſieht öfters auf der Oberfläche der Gletſcher kleine kegelförmige Erhebungen von Sand, vollkommen wie große Maulwurfshügel. Beim erſten Anblick kann man

kaum der Verſuchung widerſtehen, ſie mit dem Fuße oder mit dem Stocke umzuſtoßen, ſo leichtförmig gebaut erſcheinen ſie. Allein ſie widerſtehen dem ſtärkſten Stoß. Man erſtaunt über dieſe Härte, tritt näher, unterſucht und überzeugt ſich endlich, daß es ein außerordentlich feſter Eiskegel iſt, von einer Sanddecke überzogen, den wir für einen loſen Sandkegel gehalten hatten. Bald, bei weiterer Unterſuchung dieſer Schuttkegel, wie ſie genannt werden, ergibt ſich auch folgende, ganz natürliche Erklärung der ſonderbaren Erſcheinung.

Alle Welt weiß, daß auf den Pfaden, welche man im Winter bei Glatteis mit Sand oder Heckſel beſtreut, um das beſchwerliche Fortkommen zu erleichtern, das Eis ſich weit länger unter dieſer Sanddecke erhält, als in der Umgebung, wo es nicht bedeckt iſt, und daß, wenn der Schnee daneben ſchon längſt verſchwunden, die Pfade ſich über den Boden erhöht befinden, weil der Sand das unter ihm befindliche Glatteis vor Verdunſten und Schmelzen geſchützt hat. Ganz auf dieſelbe Weiſe verhält es ſich auf den Gletſchern: der Sand, der dieſe Kegel bedeckt, hatte ſich vorher in Löchern geſammelt, wohin das Waſſer, welches auf der Gletſcherfläche rieſelt, ihn geſchwemmt hatte. Findet nun das im Loche ſich ſammelnde Waſſer einen Ausweg durch eine Spalte oder ſonſt auf eine Art, ſo bleibt der Sand trocken im Loche liegen. Nun ſchützt er im Kleinen, ganz auf dieſelbe Weiſe, wie die großen Blöcke das unter ihm befindliche Eis vor dem Einfluſſe der Atmoſphäre, dem Schmelzen und Verdunſten; der Grund des Loches gleicht ſich mehr und mehr mit der Gletſcherfläche aus und erhebt ſich allmählig über dieſelbe empor. Begreiflicher Weiſe aber iſt der Mittelpunkt dieſer emporgehobenen Sanddecke mehr geſchützt als die Seiten, wo die atmoſphäriſchen Agentien

noch einigen Zutritt haben; er hebt ſich kegelförmig hervor. Die Seiten des Kegels werden immer ſteiler, ſeine Baſis nimmt immer mehr ab, je länger der zerſtörende Einfluß der Atmoſphäre einwirkt. Die kleinen Sandkörner haften endlich nicht mehr an den ſteilen Eiswänden, löſen ſich los, rollen herab und bald iſt nun der ganze Kegel verſchwunden und der übrigen Oberfläche gleich gemacht."

Die Gletſchertiſche ſind ebenfalls ſehr häufig. Sie finden ſich auf beiden Seiten der Guffer. Die meiſten ſind höchſtens 2 — 3 Fuß hoch; man findet einige, die einen Fuß von 7 — 8 Fuß haben. Sie ſehen ſich ſonderbar an, zumal wenn die Eisſäule, welche ſie trägt, recht dünn und ſchlank iſt. Wir verſuchten einige umzuwerfen. Der Stützpunkt des Felsblockes mußte, wenn dies gelingen ſollte, nur eine ſehr kleine Oberfläche darbieten und die Temperatur über den Gefrierpunkt ſtehen, ſonſt war der Block feſtgefroren. Die Eisfläche, auf welcher dieſe Tiſche ruhen, iſt glatt und durchſichtig wie das Eis unter der Guffer, und die Sandkörner, ſtatt darin eingeſenkt zu ſein, ruhen alle auf der Oberfläche.

Auf dem Rückwege machten wir eine intereſſante Entdeckung. Ich habe im Tagebuche der Monte Roſa-Reiſe von dem Funde kleiner Inſekten erzählt, die ich auf dem Zermattgletſcher geſammelt und nicht gehörig hatte unterſuchen können, da ſie im Augenblicke entwiſchten, wo ich ſie Nicolet zeigen wollte. Agaſſiz der ſie nicht geſehen hatte, behauptete, der Wind habe ſie auf den Gletſcher geſchleudert; — da ich dieſe Meinung nicht theilte, ſo hatte ich mir vergebens alle Mühe gegeben, ſie auf den Gletſchern, die wir ſpäter beſuchten, wiederzufinden, und ich ſah mich genöthigt, bis zum nächſten Jahre auf die Entſcheidung unſeres Streites zu warten. Indeß hatte ich unſere dies-

jährigen Reiſegefährten darauf aufmerkſam gemacht. Ganz in der Nähe des unteren Gletſcherendes ſah nun Pourtalès einige, als er zufällig einen Stein aufhob. „Kommen Sie geſchwind her, rief Agaſſiz mir zu, ich glaube, da ſind Ihre Flöhe vom Monte Roſa.“ In der That erkannte ich zu meiner großen Freude meine Thierchen wieder, deren Verluſt ich voriges Jahr ſo ſehr bedauert hatte; ſie ſind gerade nicht ſchön, vielmehr ſehr häßlich, allein ſie lieferten doch den Beweis, daß ich mich nicht getäuſcht hatte, wenn ich gegen Agaſſiz behauptete, daß ſie wirklich auf dem Gletſcher wohnten, und nicht durch Zufall dahin gekommen ſeien. Wir fanden noch eine ungeheure Menge unter andern Steinen, zuweilen Tauſende auf einem Quadratfuße. Wir ſammelten einige, um ſie nach Hauſe zu tragen und unter dem Microſcope zu unterſuchen. Später fanden wir ſie auf der ganzen Länge des Unteraargletſchers, auf dem Oberaar- und Grindelwaldgletſcher bis hoch in den Firn hinauf, aber vorzugsweiſe unter den Steinen, am Rande der Schründe, und auf den Waſſerbecken. Unſere Führer, die doch ſonſt die Gletſcher ſo gut kannten, hatten die Thierchen nie geſehen und konnten ſich nicht genug verwundern, als wir ihnen überall deren zeigten. Was uns am meiſten auffiel, war die Behendigkeit, womit die Thierchen in das ſcheinbar dichteſte Eis hineinſchlüpften, ſo daß wenn man ein Stück losſchlug, man ſie wie Blutkügelchen in den Gefäßen darin herum laufen ſah. Dieſe Thatſache verdient Beachtung; ſie beſtätigt die Richtigkeit der Agaſſiz'ſchen Behauptung, daß alles, auch das ſcheinbar feſteſte und durchſichtigſte Gletſchereis von Haarſpalten durchzogen ſei, die dem unachtſamen Auge entgehen, und dann beweißt ſie, daß die Gletſcher durchaus nicht auf ihrer

Oberfläche und bis auf eine gewiſſe Tiefe mit der Entwicklung des organiſchen Lebens unverträglich ſind.

Die Thierchen haben etwa die Größe eines gewöhnlichen Flohs und machen Sprünge, wie dieſer. Wir nannten ſie deßhalb Gletſcherflöhe, obgleich in zoologiſcher Hinſicht dieſe Bezeichnung ſehr falſch iſt, denn bei der Unterſuchung mit der Lupe oder dem Microſcope überzeugt man ſich bald, daß ſie mit den läſtigen Paraſiten des Menſchen nichts gemein haben. Man beſchloß auf der Stelle, ſie proviſoriſch **Desoria saltans** (ſpringende Deſorien) zu taufen*).

---

*) Ich bin heute um ſo ſtolzer auf dieſe Entdeckung, als ſie Gelegenheit gab, daß Hr. H. Nicolet eine umfaſſende Monographie der Podurellen bearbeitete, welche die Wiſſenſchaft bedeutend erweiterte. Man findet dieſe ausgezeichnete Arbeit im 6ten Bande der Denkſchriften der ſchweizeriſchen naturforſchenden Geſellſchaft; nicht nur die verſchiedenen Arten dieſer merkwürdigen Familie ſind darin beſchrieben, ſondern auch die Entwicklungsgeſchichte und die Anatomie iſt ausführlich behandelt.

Nicolet gibt folgendermaßen die Charaktere der Familie: die Podurellen ſind kleine, ungeflügelte, ſechsfüßige Inſekten; ſie gehören zu der Familie der **Thysanuren** von **Latreille** oder der **Monomorphen** von **Laporte**. An dem bald cylindriſchen, bald ovalen oder rundlichen Körper finden ſich auf der Unterfläche 6 cylindriſche Füße, jeder aus 5 Gliedern beſtehend. Das letzte nur unter dem Microſcope ſichtbare Glied iſt mit einem Nagel bewaffnet. Unter dem letzten oder vorletzten Körperſegment findet ſich ein weicher, biegſamer, gegliederter und gegabelter Anhang, der in der Ruhe an dem Bauch anliegt, aber plötzlich zurückgeſchnellt werden kann, wodurch das Inſekt plötzlich vorwärts geſchleudert wird und ſo bedeutende Sprünge macht. Der Kopf iſt deutlich vom Körper abgeſchnürt. Die Antennen ſind fadenförmig, 4—6gliederig; die Augen conglomerirt mit einfacher Hornhaut und in den verſchiedenen Geſchlechtern ſehr verſchieden geſtellt.

Am nächsten Morgen hielt uns der Regen während des ganzen Vormittags im Hospiz zurück. Die Grimsel ist vielleicht von allen Alpenpässen derjenige, wo das Wetter am veränderlichsten ist; ein großer Nachtheil für diese Station, die sonst so unzählige Vortheile für den Naturforscher bietet. Auf zwei helle Tage muß man wenigstens

---

Die Mundorgane bestehen, mit Ausnahme eines einzigen Geschlechtes, aus zwei Oberkiefern, zwei Unterkiefern und zwei Lippen; die Palpen fehlen.

Charaktere des **Genus Desoria**: Körper lang, cylindrisch, hinten konisch mit langen borstenförmigen Haaren besetzt und aus acht deutlich abgeschnürten Segmenten zusammengesetzt; die beiden letzten Segmente sehr kurz, die andern fast von gleicher Länge. Kopf der Körperare parallel. Antennen 4gliedrig, länger als der Kopf, kürzer als Kopf und Thorax zusammen. Füße cylindrisch, lang, dünn. Schwanzgabel lang, gerade, mit sehr kurzem Basalgliede. Endfäden der Gabel lang, borstig, quergerunzelt. Sieben seitlich gruppirte Augen, an der Wurzel der Antennen, nahe am Seitenrande des Kopfes gelegen. Keine Schuppen. Hals deutlich.

Dies so umschriebene Geschlecht theilt sich in zwei Abtheilungen. In dem einen sind das erste und dritte Glied der Antennen kürzer als die beiden andern; die Endfäden der Gabel etwas gebogen und verhältnißmäßig kürzer, als in der andern Abtheilung, die gleiche Antennenglieder und lange, gerade Endfäden hat.

Die **Eis-Desoria** (**Desoria glacialis**) gehört zur ersten Abtheilung. Sie ist durchaus tief schwarz, stark behaart mit kurzen, weißlichen Borsten. Deutlicher, etwas angeschwollener Hals. Cylindrischer Thorax. Spindelförmiger Hinterleib. Drittes Glied der Antennen eiförmig. Endfäden gekrümmter als bei den andern Arten.

Da alle Podurellen sehr gefräßig und mit starken Kauwerkzeugen versehen sind, so begreift man kaum, wie unsere Art auf dem Gletscher hinreichende Nahrung finden kann, und ich gestehe gern ein, daß ich nicht weiß, was sie eigentlich fressen. Man findet sie zu Tausenden unter allen Steinen.

einen Regentag zählen; meiſt iſt das Verhältniß ſogar umgekehrt. Die geographiſche Lage des Paſſes zwiſchen zwei großen Thälern, dem Hasli und dem Wallis, erklärt dieſen häufigen Regen. Der Wind braucht nur in einem dieſer Thäler bergan zu blaſen, um die Dünſte nach der Grimſel zu treiben, wo ſie eine niedrigere Temperatur antreffen, ſich verdichten und in Form von Regen oder Nebel zu Boden ſinken. Oft iſt nur der Paß in Nebel gehüllt, während die naheliegenden Gipfel, außer dem Winde gelegen, im hellſten Sonnenſcheine glänzen.

Obgleich die Grimſel ein ſehr beſuchter Ort iſt, ſo ſteht doch das Hospiz Tages über meiſt leer, da die meiſten Reiſenden dort nur die Nacht zubringen und Morgens in der Frühe weiter gehen. Wir konnten deßhalb ohne genirt zu ſein, unſere Beobachtungen machen, wenn wir dort waren. Gegen Abend erſt kamen die Touriſten an, die einen zu Pferd, die andern zu Fuß, einige ſogar in Tragſeſſeln. Wer die verſchiedenen Typen dieſes bunten Haufens gerne ſtudirt, findet reichlichen Stoff zu intereſſanten Beobachtungen. Die Individualität zeichnet ſich hier viel ſtärker ab als in den gewöhnlichen Lebensverhältniſſen, und man findet nicht jene Gleichförmigkeit der Sitten, welche die Geſellſchaft der Städte oft ſo farblos erſcheinen läßt. Die geſellſchaftliche Stellung der Individuen verſchwindet durchaus und erhält ſich nur dann, wenn ſie in der Perſönlichkeit ſelbſt begründet iſt. Ein franzöſiſcher Handelsreiſender oder Notariatsgehülfe läßt ſich hier, wie überall, an ſeinem einfältigen, unwiſſenden Geſchwätz erkennen, wie ein engliſcher Koch oder Brauer, der als großer Herr reiſt, ſich durch ſeine Brutalität und ſeine Anmaßung verräth. Leute von Erziehung und Wiſſen kommen hier leichter zuſammen. Die Haltung des Hauſes, die Anordnung des

Speiſeſaales und vor Allem die Bergluft haben etwas Bindendes, was alle Etiquette verbannt.

Uebles Wetter begünſtigt nur die Fröhlichkeit ſtatt ſie zu unterdrücken. Die Wirkung des Regens auf das mehr oder minder empfindliche Gemüth der Touriſten zu ſtudiren, iſt ſehr amüſant. Die Einen fluchen auf das verdammte Land, wo ſie alles abſcheulich finden; die Andern haben einen Anfall von Melancholie; die Vernünftigſten ſind reſignirt, ſagen nichts und hoffen auf gut Wetter. Ein Glück für ſie, wenn ſie noch Kleider zum Wechſeln haben, denn die Garderobe des Spitals zählt nur ein Kleid, den Univerſalfrack Zybachs. Es iſt dies ein Frack von gelbgrauem Wolltuch, wie die Berner Bauern deren tragen, und von einer Weite, die jede Probe aushält. Die Reiſenden, welche ihn anlegen, ſehen oft drollig darin aus, zumal wenn ſie nicht einen impoſanten Wuchs haben. Ich werde nie vergeſſen, wie unſer Freund Nicolet eines Abends in dieſem ungeheuren Frack ſich ausnahm, in dem er ſich faſt verlor. Des andern Tags kam die Reihe an Vogt. Wer das Vergnügen hat, dieſen hoffnungsvollen, jungen Mann perſönlich zu kennen, wird kaum glauben, daß ein Kleidungsſtück zu weit für ihn ſei. Auch ſoll er ſich wirklich ſehr gut darin ausgenommen haben. Alle Welt nahm ihn, zu Zybach's großem Vergnügen, für den Wirth, und die Damen ſetzten ſo viel Zutrauen in ſein ehrlich Geſicht, daß ſie ihm ihre kleinſten Bedürfniſſe anvertrauten. Am andern Morgen verwunderte ſich männiglich, als der Wirth von geſtern im Naturforſcherkleide nach dem Gletſcher ging.

Das ſchönſte Wetter folgte auf den Regen, welcher uns im Hospiz wider Willen zurückgehalten hatte. Wir machten unſere Vorbereitungen zum Umzug. Zybach hatte 2 Männer mit unſerem Gepäcke beladen; Wolldecken, In-

ſtrumente, Küchengeräth, Eßwaaren und beſonders ein anſehnlicher Vorrath von Wein wurde aufgepackt. Unſer Wirth behauptete, der Wein halte beſſer warm als wollene Decken. Wir langten frühe am Gletſcher an und bemerkten hier mit vielem Intereſſe, wie die kleinen Waſſerrinſal allmählig mit Zunahme der Wärme ſich verſtärkten. Für die Gletſcher wie für die lebenden Körper iſt die Nacht die Zeit der Ruhe; nur ſo lange die Sonne an dem Horizonte die Temperatur über den Gefrierpunkt erhebt, behalten ſie jenes belebte Ausſehen, das ihnen ſo viele Reize verleiht. Obgleich wir den Aargletſcher ſchon mehrmals beſucht hatten und ihn zu kennen glaubten, ſo hatte uns der Himmel doch noch nie ſo hell, die Berge, welche den Gletſcher umgeben noch nie ſo ſchön geſchienen. Im Hintergrunde erhob ſich die damals noch unbeſtiegene Spitze des Schreckhorns (Lauteraarhorn bei den Haslern genannt). Sein zerriſſener, zerklüfteter Gipfel, deſſen ſchärfſte Ecken noch nicht von Sturm und Wetter zerſtört ſind, legt Zeugniß ab von der Heftigkeit, womit die Erdrinde emporgehoben worden ſein muß, als ſie ihre Schichten über 12,000 Fuß hoch aufrichten. Zur Rechten dieſes ſteilen Gebirgsſtockes dehnt ſich die ſanfte Wellenfläche des Lauteraarfirns aus; eine niedrigere Gebirgskette trennt ihn von den Hochfirnen des oberen Grindelwaldgletſchers. Die Linke des Panoramas zeigt zuerſt das Finſteraarhorn, den höchſten Gipfel der öſtlichen Alpen, von welchem aus eine lange Reihe beſchneiter Gipfel in öſtlicher Richtung ſich hinzieht. Eine Menge kleinerer Gletſcher ſteigt aus den Rinnen dieſer Kette herab, um in den großen Finſteraargletſcher einzumünden, der vom nördlichen Winkel dieſes Gebirges herabkommend, hinter dem Abſchwung herumbiegend ſich mit dem Lauteraargletſcher dieſes Stockes vereinigt, um nun

vereinigt den Unteraargletſcher zu bilden. Der Abſchwung, deſſen Fuß 7600 Fuß über dem Meere nach Hugi erhaben iſt, bildet den ſüdweſtlichen Endpunkt der Schreckhornkette. Die große Guffer, die größte die ich bis jetzt geſehen, und die an einigen Stellen mehr als 100 Fuß Höhe auf mehrere hundert Fuß Breite hat, entſteht am Fuße des Abſchwunges aus der Vereinigung der beiden Seitenmoränen des Lauter- und Finſteraargletſchers. Auf ihr lag der Block unſerer Hütte.

Es hält ſchwer, ſich einen Begriff von einer ſo ausgedehnten Eisfläche zu machen, wenn man ſie nicht beſucht hat. Der vereinigte Gletſcher am Fuße des Abſchwunges iſt wohl eine Stunde breit. Der Cirkus des Lauteraarfirns iſt noch weit bedeutender, ſo daß wir, die Seitengletſcher ungerechnet, in Mitten einer Eisfläche hauſten, die wenigſtens 8 Stunden im Umfange hat.

Unſere Führer legten ſogleich nach unſerer Ankunft die Hand an's Werk, um uns unter Hans Währen's Leitung, der zugleich Baumeiſter und Maurer war, eine Hütte zu errichten. Der eiſige Grund ward geebnet und der Fußboden mit einigen Schieferplatten gedeckt. Eine trockene Mauer ward dann aufgeführt, die bis zur vorſpringenden Ecke des Blockes reichte. Eine dicke Lage Gras, welche zwei der Führer an den benachbarten Felswänden geſammelt hatten, ward auf dem Boden ausgebreitet, und die Zuglöcher damit verſtopft. Uns vor der Näſſe zu bewahren, ward eine große Wachsleinwand über das Gras gelegt. Daſſelbe Gras, welches ſo als Matraze diente, ward auch in die Bettdecken geſtopft, und die Betten mit reinen Tüchern und Wolldecken überzogen, was ihnen ein bäueriſch kokettes Anſehen gab. So hatten wir in einigen Stunden ein vortreffliches Nachtlager, worin 6 Perſonen bequem

Platz hatten. Die Thüre der Hütte *) war gerade hoch und breit genug, um einen Mann von der Taille unſeres Freundes Vogt einzulaſſen. Ein Tuch, an einen querüber befeſtigten Stab gehängt, diente ſtatt Vorhang oder als Thüre. Vor dem Schlafzimmer waren Küche und Speiſezimmer, ebenfalls unter dem Dache des Felsblockes, und ſeitlich unter einem andern Steine der Keller, worin unſere Vorräthe aufbewahrt waren.

Nach Vollendung unſerer Hütte bauten die Führer ſich eine zweite, etwa eine halbe Stunde entfernt, auf dem linken Gletſcherufer. Da dieſe keinen Erſchütterungen durch die Bewegung des Gletſchers ausgeſetzt iſt, ſo wird ſie wohl mehrere Jahre hindurch ſich erhalten, und die, welche unſere Beobachtungen im Einzelnen erhärten wollen, beherbergen können.

Wir gingen früh zu Bette, denn wir waren ungeduldig, unſere Lagerſtätte zu verſuchen. Alles ſchien uns auf's Beſte eingerichtet. Wie herrlich mußte ſich's in dem kleinen niedlichen Häuschen ſchlafen! Während der Nacht beſchloſſen wir unſerer Hütte den Namen **„Hôtel des Neuchâtelois“** zu geben, und dieſen Namen in großen Buchſtaben auf die nördliche Seite des Blockes einzuhauen, mit Angabe des Abſtandes vom Abſchwung, der 792 Meter betrug. So wird man ſtets wiſſen können, um wieviel ſeit 1840 der Block vorgerückt iſt, und demnach die mittlere Jahresgeſchwindigkeit beſtimmen können. Später fügten wir noch die Namen der Mitglieder der Expedition, der Gründer des Hôtels zu, und noch jetzt ſind die Namen L. Agaſſiz. C. Vogt. E. Deſor. C. Nicolet H. Coulon und F. Pourtalès lesbar.

---

*) Sie iſt noch vorhanden und diente uns im Jahre 1842 als Ziegenſtall.

Um zahlreiche Resultate über die verschiedenen Gegenstände, die wir untersuchen wollten, zu erhalten, hatten wir unsere Rollen vertheilt. Agassiz hatte die thermometrischen, hygrometrischen, psychrometrischen und barometrischen Beobachtungen übernommen und Pourtalès, der ebenfalls ein treffliches Barometer hatte, unterstützte ihn. Vogt sollte den rothen Schnee untersuchen und die Thiere und Pflanzen die ihn färben, beobachten und zeichnen. Nicolet wollte die Flora des Gletschers und der umliegenden Felsen studiren. Ich selbst wollte die dem Eis selbst angehörigen Erscheinungen, seine Struktur, sein Verhalten bei verschiedenen Zuständen der Atmosphäre, Natur und Herkunft der Moränen untersuchen, und Coulon bot sich mir bei den mannigfachen und ermüdenden Ausflügen, die dies Feld erheischte, zum Begleiter an. Agassiz als Haupt der Expedition leitete das Ganze, empfing unsere Berichte und suchte sie in Einklang zu bringen. Ich werde später Einiges aus diesen genauen Beobachtungen, die ganz der Wissenschaft angehören, mittheilen.

Eine Folge unserer gesellschaftlichen Einrichtung war, daß wir uns nur selten des Tags über, die Essenszeiten ausgenommen, in der Nähe der Hütte vereinigt fanden. Man stand sehr frühe, zwischen 4 und 5 auf; die Führer kamen zu dieser Stunde herüber, zündeten das Feuer an und bereiteten das Frühstück. Man begann die Morgenunterhaltung, fragte nach dem Wetter, wie es die Nacht gewesen, wie es jetzt sei. Ist der Himmel hell? Können wir auf einen schönen Tag hoffen? Wieviel Grad Kälte zeigt der Thermometer? Meist war Alles guten Humor's; einigemal war man ärgerlich, wenn man eines unruhigen Nachbars halber die gehörige Nachtruhe nicht genossen hatte. Bald war das Frühstück fertig. Heraus ihr Herrn, rief

Jakob, wenn ihr eure Chocolade warm genießen wollt! Es war dies ein peinlicher Augenblick, denn trotz des Rauches, der aus der Küche hereinzog, fand man die Wärme des Zimmers äußerſt angenehm. Wenn man nur, wie Einige von uns die löbliche Gewohnheit haben, ſeine Taſſen im Bette hätte nehmen können! allein dies war in der Verfaſſungsurkunde verboten. Endlich ſchlug man die Decken zurück und nahm allen Muth zuſammen, um der unangenehmen Empfindung zu widerſtehen, welche das Verlaſſen der Hütte begleitete und ſich in dem eiskalten Waſſer eines Beckens Geſicht und Hände zu waſchen. Dies Mittel war unfehlbar; alle Welt fühlte ſich aufgeräumt, wie neugeboren, man ſetzte ſich um den großen Chokoladetopf, aß und trank mit herrlichem Appetit und ging dann Jeder ſeines Weges.

Agaſſiz ließ am zweiten Tage das Bohren beginnen. Unſere beiden Führer, Leuthold und Währen, ſollten hier arbeiten. Wir hatten zwei Arten Bohrer, einen meiſelförmigen wie die Bergleute und Sprengarbeiter, und einen kreuzförmigen zum Stoßen. Die erſten Verſuche ließen wenig hoffen, nach mehrſtündiger Arbeit war man kaum einen Fuß tief, das Eis war äußerſt zähe; der Bohrer ſchnitt nicht ein und hieb nur ſehr wenig ab. Wir verzweifelten am Gelingen, und da Agaſſiz die Bohrer erfunden und Vogt und ich ſie von Anfang an nicht zweckmäßig finden wollten, ſo mußte er manche Neckerei über die Ungefälligkeit des Gletſchers hören. Indeß änderte ſich das Wetter. Während der Nacht regnete es unaufhörlich und als am nächſten Morgen das böſe Wetter ein wenig ſich ſtellte, ließ Agaſſiz die Bohrverſuche noch einmal beginnen. Die Führer ſtellten ſich an den Bohrer und ſiehe da! zu ihrem großen Erſtaunen ließ das Eis, das geſtern ſo widerſpenſtig

war, ſich leicht einhauen, ſo daß ſie in einer halben Stunde mehr als einen Fuß bohrten. Offenbar war dieſe Veränderung dem Regen zu danken und bei ſpäterer Vergleichung unſerer hygrometriſchen Beobachtungen fanden wir, daß die Härte des Eiſes in umgekehrtem Verhältniſſe zum Feuchtigkeitsgrade der Luft ſteht. Am folgenden Tage blieb's neblich bis zum Mittag; das Hygrometer hielt ſich in der Nähe des Sättigungspunktes und da die Feuchtigkeit der Luft das Bohren begünſtigte, ſo kam man an demſelben Tage bis zu zwanzig Fuß Tiefe; am andern Tage ließ Agaſſiz noch ein zweites Loch von acht Fuß in einiger Entfernung vom erſten bohren. Ein Thermometrograph von Bunten ward regelmäßig Abends in jedes dieſer Löcher hinabgelaſſen, dann das Loch hermetiſch verſchloſſen um es gegen die äußere Luft abzuſchließen, und ein gewöhnlicher Thermometer an der Oberfläche des Gletſchers befeſtigt. Während der ganzen Dauer unſeres Aufenthaltes wurden dieſe Beobachtungen fortgeſetzt und gaben das intereſſante Reſultat, daß unter einer Tiefe von 8—9 Fuß der Gletſcher eine konſtante Temperatur von — 0,3° hat, während die oberflächlichen Schichten an den Schwankungen der Luftwärme Antheil nehmen und oft auf 0° ſteigen.

Da wir das Eismeer überſchreiten wollten, ſo ſchien es uns unnöthig, einen der zahlreichen Gipfel, welche uns umgaben, zu erſteigen. Wir unterſuchten ſie häufig mit dem Fernrohre. Die meiſten Gipfel der vom Finſteraarhorn herabſteigenden Kette ſind mit Schnee bedeckt, und die Gletſcher, die davon herabſteigen, nur wenig zerriſſen, wenn auch ihr Boden ſehr geneigt iſt. Man ſieht das Eis nur auf dem Schnitte einiger friſcher Spalten, aber nirgends ſieht man Nadeln und Moränen erſcheinen erſt auf der

Oberfläche, ſobald alle dieſe Seitengletſcher in dem großen, gemeinſchaftlichen Becken ſich vereinigen.

Unſere Führer ſagten uns, daß von den Hörnern, welche öſtlich vom Finſteraarhorn ſich anreihten, nur eines, das Oberaarhorn, benannt ſei. Wir beſchloſſen alſo, den Anderen Namen von unſerer Erfindung zu geben, und zwar ſie nach den berühmteſten Naturforſchern der deutſchen Schweiz zu benennen. So wurde die niedliche Schneepyramide, welche ſich unmittelbar an das Finſteraarhorn anſchließt, nach unſerm Freund Studer, dem Sauſſure der Oſtalpen, Studerhorn genannt; Altmann, die Spitze zwiſchen dem Studerhorn und dem Oberaarhorn, zum Gedächtniß des erſten Beſchreibers der oberländiſchen Gletſcher; der Kamm des Altmann ſetzt ſich in das Oberaarhorn fort, welches hinter den andern in ſchiefer Richtung zurückſteht. Vor dem Oberaarhorn ragen zwei Zwillingsſpitzen, ganz in Schnee gehüllt, hervor; ſie heißen nach Gruner, dem Verfaſſer der Beſchreibung der ſchweizeriſchen Eisgebirge, Grunerhörner; ihnen ſchließt ſich von Oſten eine ſchöne Spitze in Geſtalt einer phrygiſchen Mütze an, Scheuchzers, des berühmten Züricher Naturforſchers Namen als Scheuchzerhorn tragend; und endlich ſpringt nördlich gegen den Gletſcher hervor eine gewaltige Felspyramide, an deren nacktem Geſtein kein Schnee haftet, das Eſcherhorn, den beiden Eſchers von der Linth, Vater und Sohn, geweiht. Noch weiter nach unten gegen die Grimſel hin folgen ſchon früher von den Aelplern benannte Hörner, der Thierberg, der Grünberg und die Zinkenſtöcke, die letzten Vorpoſten dieſer gewaltigen Kette, welche den Unteraargletſcher vom Oberaargletſcher trennt. Die zerriſſenen Spitzen, welche zwiſchen dem Abſchwunge und den höchſten Gipfeln des Schreckhorns nackt

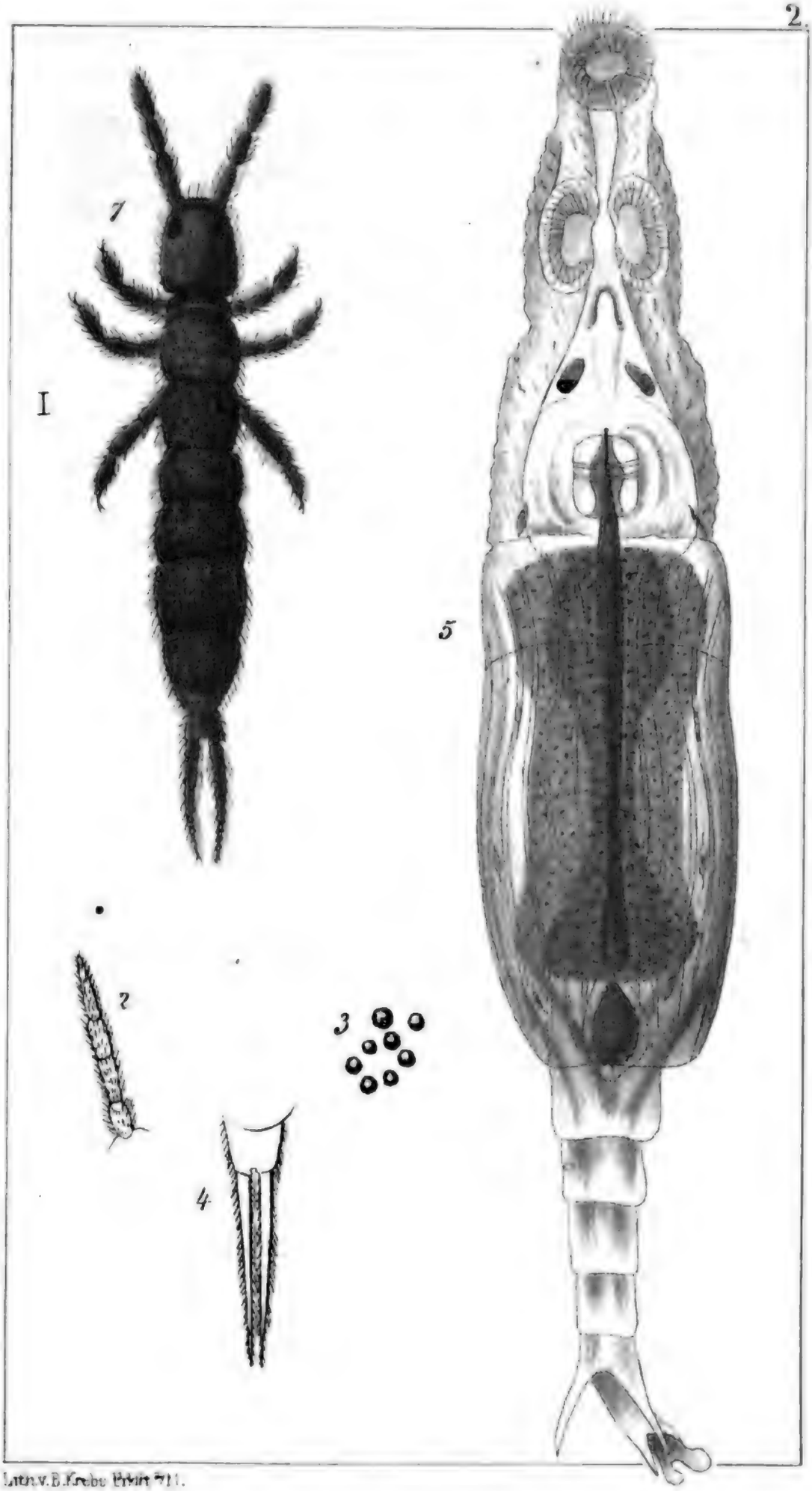


Fig.1-4. Desoria glacialis Nic. Fig.5 Philodina roseola Ehr.

Digitized by Google

und kahl in die Luft starren, wurden Hugihörner genannt; und wir andern Gefährten nannten Agassizhorn eine steile Pyramide, welche man beim Ansteigen des Gletschers und vom Hospize aus zur Rechten des Finsteraarhorns, also in nördlicher Richtung, als eine Fortsetzung des Kammes des Finsteraarhorns erblickt. Das Publikum, das wissenschaftliche besonders wird unsere Namen hoffentlich gutheißen.*)

Wir erwarteten, hier Spuren der Eiswirkung auch oberhalb des jetzigen Gletscherniveaus zu finden, wie wir dies in Zermatt gesehen hatten. In der That fanden wir die Wände des Abschwunges polirt bis etwa 1000 Fuß oberhalb des Gletschers und später fanden wir noch herrliche Schliffflächen auf dem rechten Ufer in der Nähe der Kristallgrotten, links der Hütte gegenüber und an vielen andern Orten; ein Beweis, daß auch hier die Eismassen das Thal weit mehr ausgefüllt hatten.

Jeder Zufluß des Aargletschers hat, wie in Zermatt, seine eigene Physiognomie, die sich stets durch seinen Ur-

*) Das Panorama vom Unteraargletscher, welches Hr. Burkhardt von Neuchatel verfertigt und veröffentlicht hat, gibt eine treffliche Ansicht der einzelnen Hörner, die ich hier aufzähle, und des Gletschers im Ganzen. Die meisten dieser Namen sind von späteren Reisenden anerkannt worden. Das Agassizhorn und Studerhorn finden sich auf den schönen Panoramen der Bernergebirge von G. Studer; das Escherhorn wird von dieser Autorität verworfen mit der Bemerkung, es sei der Thierberg. Dies ist ein Irrthum; der Thierberg liegt zwischen dem Escherhorn und dem Grünberg und ist von ersterem durch einen der bedeutendsten Zuflüsse des rechten Gletscherufers, den Thierberggletscher, getrennt. Das Agassizhorn ist einzig von der Ebene aus sichtbar, vom Jura, z. B. von Chaumont bei Neuenburg aus erblickt man bei hellem Wetter auch das Studerhorn und das Oberaarhorn.

ſprung und ſeine Lage erklärt. Diejenigen, welche in der Mitte des weiten Beckens liegen, ſind meiſt einförmiger und weniger zerſpalten als die am Rande. Die Moränen wechſeln von einem Zufluß zum andern; es gibt zwei Arten, granitige und ſchiefrige. Die letzteren ſind weit häufiger und zugleich mächtiger, aus dem einfachen Grunde, weil all' die hohen Gipfel, welche den Lauteraargletſcher umgeben, ſo wie die meiſten der um den Finſteraargletſcher ſtehenden Hörner aus einer Art Glimmerſchiefer oder ſchiefrigem Gneiß gebildet ſind. Der Granit ſelbſt nimmt in dieſer Gegend nur wenig Raum ein; die Felswände vom Hotel an bis hinab zur Grimſel ſind aus ihm gebildet. Der Lauteraargletſcher iſt, in der Nähe des Hotels wenigſtens, ebener als der Finſteraargletſcher; weiter unten kehrt ſich das Verhältniß um, und man ſieht ſich genöthigt, wenn man über den Lauteraar hinab nach der Grimſel geht, in der Hälfte Weges über die Guffer nach dem Finſteraar zu gehen, um den vielen Spalten auf dem Lauteraar auszuweichen. Der Lauteraarfirn, deſſen Anblick, wenn man ihn zum erſten Male ſieht, ſo impoſant iſt, bietet auch in wiſſenſchaftlicher Hinſicht ein hohes Intereſſe. Um zu ſehen, auf welche Art die beim Abſchwung ſo mächtige Moräne unter dem Firn verſchwindet, gingen wir eines Tages längs dem Schreckhornkamme nach dem Lauteraarſattel hin. Wir ſahen am Fuße des Abſchwungs den Ort, wo ſich die Granitblöcke losreißen, welche mit den Schieferblöcken gemengt ſind; es iſt eine Rinne, faſt auf der Grenze zwiſchen dem granitiſchen Abſchwung und dem ſchiefrigen Schreckhornkamme gelegen. Ungeheure Blöcke, welche im Jahre 1839 noch nicht dageweſen waren, lagen über den ganzen Abhang zerſtreut. Eine halbe Stunde von dieſer Runſe entfernt, fanden wir, bergan gehend, eine zweite, die

hoch bis zum Schreckhorngipfel, wie es schien, sich hinzog, und durch welche ganze Ströme großer Glimmerschiefer herabkamen. Der ungestörte Zusammenhang und die vollkommene Identität des Gesteins mit dem auf der großen Moräne konnten keinen Zweifel lassen, daß wir hier an der Quelle dieses Trümmerdammes angelangt seien, zu dem auch der Block unseres Hotels gehörte. Die Ansicht dieser Runse allein hätte hingereicht uns den Schlüssel des Mechanismus der Moränen zu geben, selbst wenn wir nicht durch die oben angeführten Thatsachen und Messungen des Vorrückens der Hugischen Hütte, das Maß der Gletscherbewegung gehabt hätten. Da nun, trotz des bedeutenden jährlichen Vorrückens die Moräne von der Hugischen Hütte bis zu dieser Runse auch nicht die mindeste Unterbrechung zeigt, so muß man nothwendig zu dem Schlusse gelangen, daß die vom Gletscher fortbewegten Massen alljährlich durch neue Trümmer der Felsen ersetzt werden. Die Moränen sind demnach offenbar ein Produkt der Trümmerung der Gebirge; eine Thatsache, welche neuerdings bestritten wurde. Die Folgen von Moränen, welche man noch oberhalb der erwähnten Runse sieht, verlieren sich allmählig unter dem Firn. Eine sonderbare Eigenthümlichkeit, die Agassiz in seinem Werke schon erwähnt hat, findet sich an der Grenze des Firnes; selbst die kleineren Steine, die tiefer unten in das Eis einsinken, ruhen hier auf Piedestalen von Eis. — Wir suchten nach der Ursache des schillernden Aussehens, welches der Lauteraarfirn in seiner Mitte besonders darbietet, und gingen deßhalb dorthin, wo wir den Firn unregelmäßig gefurcht fanden, ganz wie ein schlecht geackertes Feld. Die bald geradlinigen, bald gewellten Furchen sahen gelbgrau aus, wie alter Schnee, und waren so von Wasser imprägnirt, daß man bis an die Waden einsank; die dazwi-

ſchen ſich erhebenden Rippen waren hart und ſehr weiß. Ich ſchrieb dieſes eigenthümliche Phänomen den Waſſerrinſeln zu, welche den Firn durchfurcht und in den Furchen Steinchen und Sand abgeſetzt hatten, die dann durch ihre ſtärkere Abſorbtion der Wärmeſtrahlen die Schmelzung beſchleunigten. Der Ort, wo wir dieſe Beobachtungen machten, iſt wenigſtens 8000 Fuß hoch. Freilich ſchien die Sonne heute ſehr heiß, allein nichts deſto weniger beweiſt dieſe Thatſache, daß in ſolcher Höhe noch viel Firn und Schnee ſchmilzt.

Agaſſiz hat in ſeinen Unterſuchungen über die Gletſcher daran erinnert, daß ſchon Simler und Scheuchzer dieſe beiden Regionen des Gletſchers unterſchieden. Ihre Beobachtungen waren vergeſſen, bis Hugi ſie wieder aufgriff und ihnen einen neuen Reiz verlieh, indem er ſtatt der unbeſtändigen Schneegrenze eine unabänderliche Firnlinie aufſtellte. Hugi ſtellt als Thatſache auf, daß in der Centralalpenkette dieſe Firnlinie ſtets zwiſchen 7600 und 7800 Fuß Meereshöhe ſchwankt und in den penniniſchen Alpen nur wenig höher iſt. In den meiſten neuren Handbüchern der Meteorologie ſind dieſe Behauptungen als richtig angenommen und Schlüſſe über die Klimatologie der Alpen und die Temperaturverminderung von unten nach oben darauf gebaut worden. Jedoch beſtätigen ſpätere Beobachtungen die Hugiſchen nicht in allen Stücken. Auf dem Zermattgletſcher reicht, wie ich ben bemerkte, das compakte Eis über 9000 Fuß Höhe und auch G. Hugi hat ſich ſeitdem, wie er ſelbſt ſagte, überzeugt, daß dieſe Linie innerhalb der Berneralpen in weit bedeutenderen Grenzen ſchwankt, als er früher glaubte, und es iſt leicht ſich hievon zu überzeugen, da man oft noch am Fuße der Gletſcher Firn und über der von Hugi bezeichneten Höhe Eis findet. So fand ich am Fuße des Abſchwunges in einer Höhe

von 7600 Fuß ein bedeutendes Firnfeld während noch viel weiter oben die ganze Oberfläche des Lauter- und Finsteraargletschers in weiter Erstreckung nur aus festem Eis besteht, und auf diesen beiden Gletschern der Firn erst über 8000 Fuß, eine Stunde weit aufwärts vom Abschwung erscheint, wo denn zugleich die Moränen von der Oberfläche verschwinden und sich unter dem Firn verbergen, der alle noch höher gelegenen Thäler in der Umgegend des Finsteraarhorns erfüllt. Auf dem ganzen rechten Ufer des Unteraargletschers steigt der Firn weit tiefer herab, bei der Kristallhöhle am Zinkenstock selbst bis zu 6000 Fuß, während auf dem linken Ufer kein solcher sich zeigt. Wir schrieben dies der von West nach Ost laufenden Thalrichtung zu, wodurch das rechte Ufer fast beständig im Schatten liegt, während das linke direkt durch die gegenüberstehende Sonne erhitzt wird. Sicherlich hat auch die Jahrestemperatur viel Einfluß, und je nachdem der Sommer wärmer oder kälter ist, steigt das feste Eis mehr oder minder hoch hinan. Die Firnlinie ist demnach in den Alpen nichts weniger als constant.

Die meisten Beobachter haben den Firn für eine den Hochregionen eigenthümliche Modification des Schnee's gehalten. Er ist stets aus mehr oder minder zusammenbackenden Körnern gebildet, welche die Größe eines Hanfkornes haben, im Uebrigen indeß nicht von dem körnigen Schnee sich unterscheiden, der im Winter sich bei uns in der Ebene bildet, wenn häufige Temperaturschwankungen eintreten. Der Firn ist nur trockener, allein dies hängt von der großen Trockenheit der Luft und der schnellen Verdunstung ab. Es unterliegt demnach keinem Zweifel, daß der Schnee unserer jurassischen Berge sich allmählig in blasiges und dann in compaktes Eis umwandeln würde, wenn wir

Temperaturschwankungen um Null herum das ganze Jahr über hätten. Diese Aehnlichkeit des Firns mit gewöhnlichem Schnee thut indeß seiner Wichtigkeit keinen Eintrag, er ist nichts desto weniger das bildende Element des Gletschers, und da er dem körnigen Schnee unserer Ebenen so sehr gleicht, so wird er sich auch wohl auf dieselbe Weise bilden und nicht körnig aus der Luft fallen.

Mehrere Reisende, welche von unseren Arbeiten hörten kamen uns in der Hütte zu besuchen. Selbst Damen scheuten den Weg nicht. Frau Professor Agassiz, von ihrer Schwester und ihrem Söhnchen begleitet, speiste einmal bei uns zu Mittag. Die Gefahren des Weges können demnach nicht so bedeutend sein, da Frauenzimmer die nicht an Fußreisen gewöhnt sind, sogar Kinder unter 5 Jahren mit sich hinauf nahmen.

Obgleich wir ziemlich einförmig lebten, so langweilten wir uns doch nie. Selbst die eintönigsten Arbeiten, wie die meteorologischen Beobachtungen, hatten Interesse. Die kleinsten Thatsachen wurden besprochen und Keiner kehrte von einer Excursion ohne neue und belehrende Beobachtungen zurück. Die Microscope gewannen täglich an Reiz durch die mannigfachen Formen der kleinen Thierwelt, die sie uns enthüllten. Wir hatten Ehrenbergs großes Werk über die Infusorien mit uns genommen, um die Thierchen des rothen Schnees mit den in andern Gegenden vorkommenden vergleichen und Schlüsse über die Vertheilung und die Lebensbedingungen der Arten und Sippen ziehen zu können. So ging die Zeit schnell vorbei. Die Essensstunden waren nicht die unangenehmsten. Man brachte stets herrlichen Appetit und Humor mit. Jakob war ein vortrefflicher Koch, der sogar, so viel die Umstände erlaubten, einigen Wechsel in die Speisen zu bringen wußte.

Die Tagesereigniſſe hatten nur geringen Reiz für uns; die außerordentlichſten politiſchen Veränderungen hätten ſich begeben können, ohne daß wir großen Antheil daran genommen hätten. Die Neuigkeiten von der Grimſel boten uns mehr Intereſſe, da dort unſer Hauptquartier ſich befand. Auch begab ſich manches Abentheuer und ſo oft einer der Unſrigen von dort zurückkehrte, hatte er ein Touriſtenhiſtörchen zu erzählen, alle faſt in dem Stile wie folgendes. Wir waren eines Abends bei heftigem Sturm und Regen im Hospize am Eſſen, als Gretchen, die hübſche Tochter Zybach's mit etwas malitiöſem Ausdrucke uns ankündigte, es ſei ein Herr angekommen, ſo groß und ſo durchnäßt, wie ſie noch nie Jemand geſehen. Laßt ihn hereinkommen, riefen alle Gäſte. In demſelben Augenblicke erſchien ein wahrer Koloß in der Thüre, der beſtändig wiederholte: Ich will ein Zimmer für mich allein! verſtehen Sie? für mich ganz allein. Das Zimmer war kaum hoch genug und die Thüre hatte gerade die nöthige Breite ihn durchzulaſſen. Gretchen führte ihn an das Kamin, damit er ſich trocknen möchte; er wollte nicht; er habe nie kalt, aber viel Hunger. Die erſte Perſon, die ich am andern Morgen im Eßzimmer antraf, war unſer dicker Engländer im Zybach'ſchen Frack. Ich wünſchte ſeine Bekanntſchaft zu machen und da er weniger ärgerlich ausſah, als geſtern Abend, ſo begann ich ein Geſpräch. Er erzählte mir, daß er auf Reiſen kein Hemd trage, weßhalb er den ſchlechten kleinen Frack habe anziehen müſſen, bis ſein Rock trocken ſei. Er habe zwar ein Hemd bei ſich, allein dies ſei nur für das Eſſen, und um es deſto länger anlegen zu können, ziehe er es nach Tiſch wieder aus. Der Bediente brachte in dieſem Augenblicke ſeinen Rock, den er anzog, wobei wir die ungeheure Rundung ſeines Armes

bewunderten. Auf meine Frage, ob er die Umgegend kenne, antwortete er, vor 10 Jahren habe er sie auf der Gemsjagd durchstreift, jetzt aber sei er in die Schweiz gekommen, um sich zu entfetten und er habe in der That in den Bergen schon viel gemagert. Ich wollte ihn mit bis zu unserer Hütte nehmen, er schlug rund ab mit dem Bemerken, er liebe die Gletscher nicht. Als ich am Nachmittage hinauf ging, traf ich ihn in einiger Entfernung vom Gletscher. Haben Sie Gemsen gesehen? fragte ich. Nein, aber Murmelthiere. Sind Murmelthiere dort oben bei Ihnen? — Nein! — Warum nicht? — Wahrscheinlich weil sie nichts zu fressen haben. — Aber, um Gotteswillen, was treiben Sie denn dort oben? — Wir machen barometrische und thermometrische Beobachtungen. — O yes! Ich mache auch thermometrische Beobachtungen, aber nicht mit dem Thermometer. — Aber wie denn anders? — O sehr einfach; ich ziehe Schuhe und Strümpfe aus und gehe barfuß auf dem Gletscher; da erkenne ich die Temperatur sehr gut. Diese Art und Weise, sich von der Kälte des Eises zu überzeugen, ist sehr originell, antwortete ich, aber nicht Jeder wird Geschmack daran finden. Wir trennten uns in sehr fröhlicher Weise, er kehrte nach der Grimsel zurück und ich erzählte meinen Gefährten in der Hütte die neue Verfahrungsweise meines Engländers.

Unsere Abende waren kurz, wie man leicht denken kann. Man ging, wie die Hühner, mit der Sonne schlafen, unmittelbar nach dem Nachtessen, denn dann fiel die Temperatur meist unter den Gefrierpunkt. Die zahlreichen Bächlein hielten eines nach dem anderen an, das Geräusch der Wasserfälle schwieg allmählig, tiefes Schweigen senkte sich auf diese weite Eisfläche, während wir sorgenlos unter unserem Felsblocke schliefen. Viele unserer Bekannten wunderten sich,

daß wir nicht von Froſt litten mitten unter den Gletſchern; man hat uns ſelbſt der Uebertreibung angeklagt, als wir behaupteten, daß wir öfter die Hitze unbequem gefunden hätten. Und doch iſt dies leicht begreiflich, wenn man bedenkt, daß unſere Hütte kaum 3 Fuß Höhe auf 12 Fuß Länge und 6 Fuß Breite hatte, und daß mithin, in ſo kleinen Raum gedrängt, unſere natürliche Wärme um ſo mehr hinlänglich ſein mußte, eine angenehme Temperatur zu unterhalten, als die äußere Luftwärme ſelten unter 3° Kälte fiel. Einmal indeß fühlten wir doch in der Nacht ungewöhnlichen Froſt. Wir wußten nicht welcher Veränderung dies zuſchreiben, als wir plötzlich über unſern Häuptern eine Oeffnung von mehreren Zollen Breite zwiſchen dem Block und der Umzäunungsmauer erblickten. Was konnte dies Loch verurſacht haben? Hatte ſich die Mauer geſenkt oder der Block gehoben? Mit Ungeduld erwarteten wir den Morgen um die Urſache dieſer beunruhigenden Erſcheinung zu ſuchen. Unſere Führer brachten uns durch die Nachricht, daß ſie Spaltenwürfe in der Nacht donnern gehört, auf die richtige Spur. Wahrſcheinlich hatte ſich der Gletſcher unter unſerer Hütte geſpalten und den Block verrückt. In der That fanden wir auch bald ganz nahe an der Thür unſeres Schlafraumes, einen Schrund von etwa einem Zoll Breite, der theilweiſe die Guffer durchſetzte und wir hatten ſo durch eigene Erfahrung den Beweis, daß die Spalten ſich ſpontan ohne äußere Urſache bilden.

Agaſſiz war der Einzige, der während unſeres Aufenthaltes auf dem Gletſcher die Hütte nicht verließ, die Andern gingen von Zeit zu Zeit nach dem Hospize, theils um ihre Sammlungen zu ordnen, theils auch, um mit den Reiſenden ſich zu unterhalten und Nachricht aus der Unterwelt

zu bekommen. Die häufigen Gänge, welche ich von unſerer Hütte nach der Grimſel und wieder zurück unternehmen mußte, ſchafften mir Gelegenheit, den Gletſcher zu allen Tageszeiten bei gutem und ſchlechtem Wetter in ſeiner ganzen Länge zu beobachten. Für mich war das Studium des wechſelnden Anſehens des Gletſchers bei verſchiedenen Umſtänden ſehr intereſſant. Welche Verſchiedenheit zwiſchen Morgen und Abend, Regen und Sonnenſchein! Wenn ich Morgens in aller Frühe vom Spitale wegging und noch bei guter Zeit auf dem Gletſcher anlangte, ſo ſchien Alles todt. Kein Bach, kein Waſſerfall, nur hier und da ſchlichen einige Waſſerrinſel in den tiefen Eisrinnen. Kam ich zufällig Abends an dieſelben Orte, ſo war alles verändert; zahlreiche Bäche ſtürzten ſich allerwärts in die tiefen Löcher, deren Eiswände ſie auf die verſchiedenſte Art ausfüllen. Die Zahl dieſer Bäche war ſo bedeutend, daß ich, an der Aar ſelbſt angekommen, kaum begreifen konnte, daß ſie ſo klein ſei. Deßhalb bin ich auch geneigt zu glauben, daß die ganze Waſſermenge, welche durch die Schründe in den Gletſcher dringt, nicht unmittelbar am Ende durch das Thor hervorkommt, ſondern daß vielmehr ein großer Theil des Waſſers in die Haarſpalten des Eiſes dringt und dort gefriert. Jedenfalls muß dieſe große Menge Waſſers auf der Oberfläche des Gletſchers als ein Beweis angeſehen werden, daß nicht, wie Sauſſure und viele Naturforſcher mit ihm behaupten, die Gletſcher auf ihrer Unterfläche hauptſächlich abſchmelzen. Es geht im Gegentheile aus den neueren Beobachtungen hervor, daß dies Schmelzen der Unterfläche durch die Eigenwärme der Erde, wenn nicht Null, doch ſehr unbedeutend iſt. Indeß hängt die Waſſermenge auf der Oberfläche des Gletſchers nicht blos von der Wärme ab; ſie ſteht auch in Beziehung zu dem Feuchtigkeitsgrade

der Luft. So ist, selbst bei starker Hitze die Schmelzung weniger bedeutend, und die Bäche kleiner, wenn trockne Winde wehen, welche die Verdunstung begünstigen. Die Gletscherfläche sieht dann sehr weiß und mattglänzend aus. Ist im Gegentheile die Luft feucht, so läuft viel Wasser auf dem Gletscher, wenn auch das Thermometer nur wenige Grade über Null zeigt. Am schönsten ist der Gletscher bei Regen, dann sind alle Spalten, alle kleinen Löcher der Oberfläche mit Wasser gefüllt, was ihm eine blaue, sehr malerische Färbung giebt. Folgt auf einen Regentag eine kalte Nacht, so gefriert das Wasser in den oberflächlichen Spalten und zeigt sich in Gestalt erhabener Streifen, welche ihre blaue Farbe behalten, während die Gletschermasse selbst weiß erscheint. Man sollte glauben, blaue Quarzadern in dolimitischem Kalk vor sich zu sehen.

Nicolet hatte gleich Anfangs unsere Matrazen nicht nach seinem Geschmacke gefunden, und war nach dem Hospize zurückgekehrt, an dessen Kamin er sein Hauptquartier aufschlug, und täglich Ausflüge in die Umgegend und nach dem Gletscher machte, um die Flora der dortigen Torfmoore und der Gufferlinien des Aargletschers zu studiren. Die Pflanzen der Guffer sind nicht sehr zahlreich; Moose, Flechten, Schwämme und etwa 30 Arten Phanerogamen, die kümmerlich auf den Blöcken und dem Sand, der aus der Verwitterung der Schiefer hervorgeht, sich fortpflanzen.*)

---

*) Folgendes sind die von Nicolet und später von Girard auf der Moräne gefundenen Pflanzen. Hr. Pfarrer Schärer hat die Flechten, Agassiz und L. Lequéreux die Moose, Nicolet und Godet die Gefäßpflanzen bestimmt.

Flechten.

Lecidea confluens. Ach.
„ geographica.

Der aufmerkſame Beobachter findet in der Erzeugung und Fortbildung des Torfes eine Menge neuer intereſſanter

---

Parmelia polytropa. Ach.
„ cenisia. Fr.
„ saxicola. Fr.
„ propinqua. Sch.
„ vitellina.
„ pulchella. Sch.
„ radiosa.

Mooſe.

Bryum Ludwigii. Spr.
„ pallens. Sw.
Grimmia ovata. Flubn.
Polytrichum piliferum. Hedw.
Racomitrium ericoides. Brid.
Weissia crispula. Hedw.

Gefäßpflanzen.

Poa laxa. L.
Agrostis rupestris. All.
Rumex digynus. L.
Linaria alpina. L.
Chrysanthemum alpinum. L.
Artemisia spicata.
Saxifraga bryoides. L.
„ aspera. L.
„ stellaris. L.
„ exarata. Vill.
„ Seguieri. Kch.
„ muscoides. Wolf.
Sedum atratum. L.
Silene acaulis. L.
Spergula saginoides. L.
Cerastium latifolium. L.
„ pedunculatum. Gaud.
Aretia alpina. Lam.
Ranunculus glacialis. L.
Geum reptans. L.

Thatsachen. Nicolet sagt darüber: „Alle nothwendigen Bedingungen zur Torfbildung finden sich in den Hochalpen vereinigt: Undurchdringlichkeit des Bodens und beständige Feuchtigkeit. Die Granitfelsen, die von Gletscher und Schnee ernährten Wasserrinsel, eine nebliche Atmosphäre ersetzen den Mergelboden und die Sumpfwasser der tieferen Gegenden. Die Torfablagerungen in der Nähe der Grimsel sind zahlreich; überall wo ein natürliches oder künstliches Hinderniß den Abfluß der Gewässer hemmt, finden sie sich; auf dem Gipfel der polirten Kuppen, in den Spalten der Schliffflächen, in den Vertiefungen zwischen den Kuppen, an allen Orten, wo das Wasser in der Art aufgehalten wird, daß keine Teiche oder Tümpel gebildet werden. Sie ruhen unmittelbar auf den polirten Felsen oder auf einem sandigen Schlamm, den die Gletscher anschwemmen.

„Die Ablagerungen sind klein; sie haben 1—5 Quadratmeter Fläche; und eine eigenthümliche Flora, welche an die Torfmoore des Jura erinnert, mit Ausnahme der Tannen, da es keine Nadelhölzer mehr in der Nähe des Hospizes gibt. Wann die Tannen und Lärchen ausgerottet wurden, weiß man nicht; Gruner erwähnt schon ihren Mangel. Indeß erhebt sich **Pinus mughus Jacq.** bis auf 5500, und **Pinus larix** bis auf 7000 Fuß Meereshöhe in den Alpen, und früher wuchsen diese beiden Bäume auch in der Nähe der Grimsel, denn man findet Zapfen von beiden in den Torfablagerungen. Folgende Pflanzen wachsen in Menge auf den Torfen der Grimsel: **Bartramia fontana, Hypnum stramineum, Sphagnum capillifolium, Scirpus cespitosus, Eriophorum capitatum, E. polystachion, Carex stellulata, Anthoxanthum odoratum, Soldanella Clusii, Azalea procumbens, Erica vulgaris, Empetrum nigrum, Vaccinium uliginosum, Tussilago**

alpina, **Saxifraga stellaris, Cerastium strictum, Viola palustris.** Viele dieſer Pflanzen finden ſich auch auf den Torfmooren des Jura. **Azalea procumbens, Empetrum nigrum, Vaccinium uliginosum, Erica vulgaris, Sphagnum capillifolium** charakteriſiren die Torfe der Felsritzen.

„Die hauptſächlichſten Erzeuger der Torfe ſind aber die Mooſe durch ihren ſteten Abfall und ihre ſchnelle Neubildung. **Polytrichum striatum D. C.** bildet die grünen Raſen der beiden Gletſcherufer und die meiſten Torfe. Auch **Sphagnum latifolium** liefert einige kleine Ablagerungen. Unterhalb des Hospizes findet man in den Torfen **Hypnum stramineum, plumosum, cuspidatum, Mnium palustre, Sphagnum squarrosum, Sph. latifolium, Sph. capillifolium. Mnium palustre** giebt einen filzigen Torf, der oft mit anderen Mooſen abwechſelt; **Sphagnum squarrosum** bildet verſchichtete Ablagerungen, die ſich lange unverändert erhalten, auch zwei Phanerogamen, **Saxifraga bryoides und Silene acaulis** bilden kleine Torfe ohne weitere Wichtigkeit.

„Die größten Torflager ſind ein Meter mächtig; die kleineren oft nur einen Fuß und weniger. Viele Lager wachſen nicht fort, da die Pflanzen, die ſie bildeten, ausgeſtorben ſind, ſie dienen dem Vieh der Grimſel als Weide, ihre Flora unterſcheidet ſich nicht von der übrigen Grimſelflora.

„Die holzigen Pflanzen des Torfes der Felſenritzen haben alle einen centralen Stiel, von dem die kriechenden Aeſte nach allen Seiten hin über die Felſen auslaufen und ſo Netze bilden, worin die Abfälle des **Sphagnum capillifolium** bleiben. Auf dieſe Weiſe erhalten dieſe Pflanzen den Torf auf den glatten Felsflächen, wo er indeß nur wenig zunimmt.

„Der Torf der großen Lager ist in horizontalen, blätterigen Schichten abgesetzt, die einige Millimeter dick sind; man findet darin **Sphagnuum capillifolium**, **Hypnum fluitans** und andere Moose zersetzt und unvollkommen in Humussäure verwandelt; 100 Theile dieses Torfes enthalten 49 Theile Humussäure, nebst Harz, Sand und Stücken von Gewächsen. Das Harz unterscheidet sich von demjenigen der jurassischen Torfe; es enthält kein Birkenwachs.

„Dieser Torf ist leichter als Wasser, schwammig, er enthält viel Glimmerblättchen, brennt sehr schnell, gleicht überhaupt den oberen jurassischen Schichten, die man dort **Pelvou** nennt. Nicht alle Lage desselben Torfes sind auch von demselben Moose gebildet; an mehreren Orten findet man, abwechselnde Schichten die von verschiedenen Arten abgesetzt werden; alle Moose sind umgelegt und zusammengepreßt, wie wenn ein starker Druck auf ihnen gelastet hätte. Hie und da sieht man auf diesen blättrigen Schichten Grashalme und Schafte, unveränderte holzige Wurzeln und Stücke von Dicotyledonen. Ich habe darin Zapfen, Blätter, Zweige und Knospen von **Pinus larix**, Zapfen von **Pinus mughus**, Blätter von **Rhododendrum ferrugineum** und Bruchstücke folgender Insekten gefunden: **Omazeus melanarius Illig. O. anthracinus Illig. Meloe proscarabaeus L.; M autumnalis Oliv.** Flügel eines **Licinus** und andere unbestimmbare Stücke. In dreißig Centimeter Tiefe (1 Fuß) lagen die Zapfen von **Pinus larix** in einer Lage von einem Meter Mächtigkeit. Man sieht hieraus, wie äußerst langsam sich diese Lager bilden und wie wenig mächtig eine hundertjährige Schicht sein muß.

„In keinem Lager haben wir vollkommenen Torf finden können. Diese äußerst langsame Zersetzung der Moose muß in den Alpen dem heftigen Frost zugeschrieben werden, der

den Boden bis unter die Mächtigkeit der Torflager durchdringt und alle chemiſche Einwirkung aufhebt. Die Blätterung des Torfes iſt gewiß dem Gewicht des Schnees und Eiſes zuzuſchreiben, das jährlich auf den Mooſen laſtet.

Im Jura bringen die gleichen Urſachen gleiche Wirkungen hervor. Der Pelvoux der juraſſiſchen Torfe iſt an vielen Stellen deutlich geblättert. Die Riedgräſer, die Halme, Schafte und die Stengel der **Vaccinium, Erica, Andromeda etc.** ſind übereinandergelegt, und unmittelbar nach dem Schmelzen des Schnees vor dem Erwachen des Pflanzenlebens kann man ſich auf noch wachſenden Torfmooren überzeugen, daß der Schnee alle Pflanzen, ſelbſt die jungen Bäume, umlegt und zuſammenpreßt und auf dieſe Weiſe jene merkwürdige Blätterung erzeugt."

Agaſſiz beſchäftigte ſich, wie ich ſchon oben bemerkte, beſonders mit den meteorologiſchen Beobachtungen. Von zwei zu zwei Stunden wurden Barometer, Pſychrometer, Hygrometer und Thermometer beobachtet und die Temperatur im Inneren des Gletſchers von dem Augenblick an, wo man Löcher im Eiſe hatte, zu erhalten geſucht. Jeden Abend ſenkte man einen oder zwei Minimumthermometer ein, die man am andern Morgen herauszog, wo ſie dann den tiefſten Stand während der Nacht zeigten. Oefters wiederholte man auch noch am Tage die Beobachtung, indem man die Inſtrumente wenigſtens eine Stunde lang im Gletſcher ließ, und auf dieſe Weiſe konnte man das Verhältniß der Gletſchertemperatur zu der Lufttemperatur beſtimmen. Ich laſſe hier die Tabelle der im **Hôtel des Neuchâtelois** vom 11—15. Auguſt 1840 gemachten thermometriſchen und hygrometriſchen Beobachtungen folgen.

Dat.	Stunde.		Hygr	Therm. C.	Atmosphäre.
11	1 U. 15 M.	Nachm.	57	+ 6	heiter.
„	3 „ 30 „	„	65	+ 5	heiter.
„	6 „ — „	„	72	+ 2,7	heiter, einige Wolken.
12	7 „ 30 „	Morgens	98	+ 3	Regen.
„	9 „ — „	„	98	+ 1	Regen.
„	11 „ 30 „	„	97	+ 3	dichte Nebel.
„	1 „ 30 „	Nachm.	89	+ 6	einige Wolken.
„	3 „ 30 „	„	90	+ 3	feuchte Nebel.
„	5 „ — „	„	99	+ 1,2	dicker Nebel.
13	6 „ 30 „	Morgens	35	— 0,5	heiter.
„	7 „ 45 „	„	65	+ 2,5	heiter.
„	12 „ 30 „	Nachm.	56	+ 4,4	heiter.
„	4 „ — „	„	58	+ 5,5	heiter.
„	6 „ 30 „	„	86	0	heiter.
„	8 „ — „	„	86	— 0,3	heiter.
14	5 „ 30 „	Morgens	—	+ 1,5	feiner Regen.
„	8 „ — „	„	90	+ 4,6	bedeckt.
„	10 „ 30 „	„	85	+ 5	Nebel, heftiger Wind.
„	5 „ 30 „	Nachm.	—	+ 3	Platzregen.
15	6 „ — „	Morgens	96	+ 2	Regen.
„	7 „ 30 „	„	85	+ 2	Wolken.
„	9 „ 30 „	„	80	+ 5	Wolken.
„	11 „ — „	„	60	+ 6,5	heiter.
„	12 „ 30 „	„	79	+ 5	Nebel.

Die auf dem Grimselhospize während einiger Tage gemachten Beobachtungen liefern ähnliche Ziffern. Am 8. August fiel bei bedecktem Himmel und sehr heftigem Wind das Hygrometer sogar auf 50 Grade, was bei dem

Hotel nicht vorgekommen war. Regen ist meist von niederer Temperatur, von einigen Graden höchstens, begleitet.

Agassiz hat außerdem beobachtet, daß bei Regenwetter die Eislawinen und Moränenstürze weit häufiger sind, als bei heiterem Himmel und daß dann die Rinnsel und Bäche auf dem Gletscher viel mehr Sand führen.

Beobachtungen über die Temperatur im Innern des Gletschers.

Zeit.	Tiefe in pieds de Roi.	Minimum im Innern	Minimum an der Oberfläche
Nacht vom 12. zum 13. August	8	— 0,3	— 3,5
13. August 11 Uhr Morgens	8	0	+ 6
13. August 4 Uhr Abends	9	— 0,3*	+ 4
Nacht vom 13—14 August.	8,8	— 0,2*	
14. August 4 Uhr Abends	7	— 0,3	+ 3
Nacht vom 14. zum 15. August	1,6	— 0,3	
	8,8	— 0,1	
15. August 4 Uhr Abends	7	— 0,2*	+ 3,5
Nacht vom 15. zum 16. August	21	— 0,5	
	9	0	
16. August 5. Uhr Abends	21	— 0,4	
	7	0	+ 12

(Die Beobachtungen wurden mit zwei Thermometrographen von Bunten gemacht. Die mit einem Sternchen bezeichneten sind Mittel aus zwei gleichtief eingesenkten Thermometern.) Ich habe nur die in einer Tiefe von 7 Fuß und darüber gemachten Beobachtungen hier aufgenommen, weil in dieser Tiefe etwa die täglichen Schwankungen der Lufttemperatur beinahe ganz verschwunden sind. Man sieht aus diesen Ziffern, daß die Temperatur im Allgemeinen um Null spielt und daß sie nur einmal auf 0,5 fiel. Das Mittel der 15 Beobachtungen ist etwa — 0°,22. Die Tem-

peratur des Eises in der Nähe der Oberfläche ist größeren Schwankungen ausgesetzt; doch sinkt sie selten, in einer Tiefe von 2—3 Fuß unter einige Zehntel Grade. Sobald die Luft sich auf einige Grade erwärmt, so ist die Oberfläche des Gletschers beständig auf 0°. Einigemal fror die Metallscheide in der das Thermometer stack, in der Tiefe von 8 und 16 Fuß an den Wänden des Loches an und mußte mit kochendem Wasser gelöst werden.

Die Temperatur der Gewässer an der Oberfläche und in der Umgebung des Gletschers wurde ebenfalls von Agassiz sehr sorgfältig beobachtet. So lange das Wasser auf reinem Eis läuft, hat es beständig genau 0°, ist aber das Bette mit Sand ausgekleidet, so erhebt sich die Temperatur auf + 0,1 bis + 0°,7. Mit den stehenden Tümpeln und Löchern gilt dasselbe, bei reinem Eisboden zeigen sie 0°, bei Schlamm oder Sandboden hebt sich ihre Temperatur bedeutend, zuweilen selbst bis auf + 1°,5 C.

Uebergang über die Strahleck.

Nach einwöchentlichem Aufenthalt in unserer Hütte dachten wir daran, unseren Lieblingsplan, den Uebergang über den Strahlecksattel, welcher den Finsteraargletscher vom Grindelwaldgletscher trennt, zu versuchen. Fast jedes Jahr wird dieser Uebergang versucht, doch ist er, so weit ich weiß, bis jetzt nur zweimal geglückt; den Brüdern Meyer im Jahre 1812, und vor einigen Jahren einem Schotten. Vielleicht konnten wir uns in den dritten Rang stellen! Ich war gerade mit Nicolet und Vogt im Hospiz, als Agassiz uns anzeigen ließ, daß man am nächsten Morgen

in aller Frühe abreiſen wolle; er bat uns zwei Führer mitzubringen, welche Lebensmittel und Gepäck tragen könnten. Alle Knechte der Grimſel verlangten an der Fahrt Theil zu nehmen und Zybach mußte als Herr durchgreifen und diejenigen bezeichnen, welche ihm die würdigſten erſchienen. Ich konnte Nicolet und Vogt nicht bereden mitzugehen, der eine war zu müde, der andere zu bequem, ich ging deßhalb mit meinen zwei Führern allein nach dem Gletſcher. An der Hütte angekommen, fand ich Alle mit den Vorbereitungen für die abentheuerliche Fahrt beſchäftigt. Agaſſiz beſonders war in einer Aufregung, wie ein Landpfarrer, der ſeine Familie zum Jahrmarkte in die Stadt führen will. Er hatte einigen Grund dazu, denn da wir nicht mehr nach der Hütte zurückkehren wollten, ſo mußten alle Gegenſtände, die wir nicht mitnahmen, ſorgfältig eingepackt werden, um nicht von den Laſtträgern bei der Rückkehr nach der Grimſel beſchädigt zu werden. Ueberdem mußten wir, um des andern Morgens beim erſten Zeichen bereit zu ſein, unſere Geräthſchaften genau muſtern. Endlich war alles fertig und man erwartete frohen Muthes die Abentheuer des kommenden Tages. Die Bemannung eines Schiffes, das in ferne Gegenden ſegeln will, kann nicht ungeduldiger die Hebung des Ankers erwarten, als wir den andern Morgen erſehnten. Andererſeits verließen wir mit Bedauern unſere Hütte, die uns wegen der mannigfaltigen neuen Genüſſe, die wir dort gehabt, theuer geweſen war. Noch einmal betrachteten wir uns die zahlloſen Bergſpitzen die uns umgaben, wie wenn wir ihnen für die Gaſtfreundſchaft danken wollten, die ſie uns bezeigt, denn höchſtwahrſcheinlich hatten ſie ſeit ihrer Erhebung aus dem Schoße der Erde noch keine Sterblichen ſo lange an ihrem Fuße geduldet. Um drei Uhr langten die Führer ſchon an

der Hütte an. Sie benachrichtigten uns, daß die Nacht ihren Erwartungen nicht entsprochen habe; in der That sahen wir statt eines heiteren Himmels, ringsum nur dichte Nebel. Heute wird also nichts daraus, sagte man sich. Indeß verzweifelte man nicht ganz, da Jakob sich nicht völlig entscheidend ausgesprochen hatte. Man kann nicht wissen, — vielleicht — man muß den Sonnenaufgang erwarten. Und während er das Feuer anzündete, warf er von Zeit zu Zeit einen Blick nach dem Finsteraarhorn, an dessen Kante die Nebel sich lichten zu wollen schienen. Kurz darauf kündigte er mit sicherem Tone an, der Tag werde schön sein und wir müßten uns entschließen, sogleich aufzubrechen. In aller Eile nahmen wir unser Frühstück und setzten uns in Marsch, entschlossen, zurückzukehren, im Falle das Wetter den Erwartungen unserer Führer nicht entsprechen sollte. Kaum hatten wir aber eine Viertelstunde zurückgelegt, so zerstreuten sich die Nebel plötzlich mit überraschender Schnelligkeit, und die Gipfel des Schreckhornes, des Finsteraarhornes, des Altmann, des Oberaarhorns und Scheuchzerhornes enthüllten sich einer nach dem andern und glänzten, gleich Inseln in dem Nebelmeere, in den Frühstrahlen der Sonne, die sich gegenüber in der Richtung der Grimsel erhob. Nun hatten wir nichts mehr zu fürchten, der Himmel begünstigte uns sichtlich; unsere Unruhe verschwand eben so schnell als die Nebel unter dem Einfluß der herrlichen Sonne des Gebirges. Herzliche Fröhlichkeit bemächtigte sich des ganzen Haufens, wir sahen uns schon auf dem Gipfel, den wir erklimmen wollten.

Von unserer Hütte bis zum Fuße der Strahleck, die den Theilungssattel zwischen Finsteraar- und Grindelwaldgletscher bildet, hat man etwa drei Wegstunden. Die Neigung des Gletschers in dieser ganzen Länge ist nur gering,

ſo daß man ſchnell und bequem vorrückt. Die Schründe waren meiſt durch hartgefrornen Schnee erfüllt und mithin durchaus ungefährlich. Man erkannte ſie aus einigen Schritten Entfernung an ihrer matteren Farbe, ſo daß ſelbſt die, welche ſie zu betreten fürchteten, ſie hätten überſpringen oder umgehen können. Je näher wir dem Kamme kamen, deſto weiter öffneten ſich die Schründe; wir ſahen deren von 10 bis 12 Fuß Breite, da ſie indeß wie die andern mit Schnee erfüllt waren, der mit den Eiswänden zuſammen gefroren war, ſo überſchritten wir ſie mit derſelben Sicherheit. An einigen Stellen ſah man ſogar ſekundäre Spalten, wo die Schneefüllung, nach ihrem Setzen, ſich ſelbſt wieder geſpalten hatte, ein Beweis, daß die Füllungsmaſſe, wenn ſie auch noch nicht Eis war, eine bedeutende Dichtigkeit erlangt hatte, ſonſt hätte ſie ſich nicht ſpalten können. Endlich langten wir am Fuße der Strahleck an. Der Gletſcher ſieht hier ganz eigenthümlich aus. Es iſt reiner Firn; man ſieht deßhalb in der ganzen Breite des Thales keine Spur von Moränen, nur hie und da kommen einige Blöcke mit ihren Ecken an der Oberfläche zu Tage. Wir unterſuchten aufmerkſam ihre Lagerung und fanden, daß ſie von feſten Eiswänden umgeben waren, die überall etwa einen Zoll von dem Steine entfernt waren. Dieſes helle Eis mitten im Firn verwunderte uns anfangs; indeß kann man bei einigem Nachdenken ſich ſein Daſein leicht erklären. Der Stein, als beſſerer Wärmeleiter, gibt an den Firn, der ihn umgibt, die Wärme ab, welche er von den Sonnenſtrahlen erhält. Der Schnee ſchmilzt deßhalb ſchneller um den Block und läßt einen leeren Raum; die Maſſe wird zu gleicher Zeit, durch die Infiltration und das Gefrieren des Waſſers längs der Wände compakter und wandelt ſich allmählig in Eis. Agaſſiz betrachtet dies

Verhältniß in seinen Untersuchungen über die Gletscher als eine Ursache des Aufsteigens der Blöcke und glaubt sogar, wenn man einen Durchschnitt der betreffenden Stellen machen könnte, so würde man unter dem Block einen Kegel von Eis finden, der in dem dichteren Firne stickt *).

Eine andere Eigenthümlichkeit des Firnes der Hochregionen ist die, daß er nicht, wie die unteren Gletscher, in der Mitte zugerundet ist und auf den Seiten hin abfällt, sondern meist eine ebene, sehr oft in der Mitte eingedrückte Fläche darbietet. Diese Gestalt ist eine nothwendige Folge der unzusammenhängenden Struktur des Firnes, wodurch er einigermaßen auf seiner Oberfläche die Form des Thalbodens abspiegelt. In den tieferen Gegenden aber, wo der Gletscher compakter wird, hängt seine Gestalt auch weniger von dem Thalboden ab und seine Ränder senken sich gegen die Thalwände hin. Nach Martins haben die Gletscher von Spitzbergen dieselbe ausgehöhlte Gestalt, wie der Hochfirn; sie bestehen aber auch meist aus Firn.

Der Finsteraarfirn bot an diesem Tage ein ganz eigenes Aussehen. Er war mit einer Kruste oder vielmehr einem Netz verzweigter und in einander verwickelter Eisnadeln bedeckt, die aussahen wie Blei, das man in Wasser gießt. Wir schrieben diese sonderbare Incrustation dem Regen zu, der vor einigen Tagen in ziemlicher Menge gefallen war, und dessen Tropfen in die Oberfläche des Schnees eingedrungen waren und dieselbe zernagt hatten. Diese ästige, kristallinische Kruste hatte etwa einen Zoll Dicke, und krachte und splitterte unter den Füßen, ohne jedoch unsern Marsch bedeutend aufzuhalten. Sie verschwand allmählig, als wir uns gegen die Strahleck erhoben, woraus

*) Spätere Untersuchungen scheinen diese Ansicht nicht zu begünstigen.

wir ſchloſſen, daß der Regen, dem wir die Bildung der Kruſte zuſchrieben, hier in Geſtalt von Schnee gefallen ſei. Am Fuße des Sattels angekommen, ſuchten wir den beſten Uebergangspunkt. „Das iſt alſo der gefürchtete Kamm, ſagte Agaſſiz, vor dem ſo viel Reiſende zurückſchrecken! Er kommt mir doch nicht ſo gefährlich vor, als man behauptet.“ Wir hatten ihn in der That höher geglaubt. Anderſeits wußten wir aus Erfahrung, daß man dem Scheine nicht trauen darf, und daß Entfernung und Höhe in den Alpen ungemein trügen. Wir ordneten uns in eine Linie, um hinaufzuklettern; Jakob und Währen voran unterſuchten den Firn, ob keine verborgenen Spalten da ſeien. Allmählig ward der Abhang ſehr ſteil und der Schnee ſo fein und unzuſammenhängend, daß man bis an die Kniee einſank. Unſere Führer beſchloſſen nun, um jedem Unfalle vorzubeugen, uns an ein großes Seil anzubinden, das wir zu dieſem Entzwecke mitgenommen hatten. Jeder ſchlang es ſich um den Leib; Caspar voran, dann Agaſſiz, ich, Coulon, Pourtalès und die beiden andern Führer zuletzt. Jakob und Währen banden ſich allein nicht an, um mit mehr Freiheit den Weg recognosciren zu können. Es war ſchön zu ſehen, mit welcher Umſicht und mit welcher Sicherheit zugleich dieſe kräftigen und einſichtsvollen Aelpler uns den Weg bahnten; bald den Schnee zuſammentretend, um uns nicht zu ſehr einſinken zu laſſen, bald Stufen mit der Art in den harten Firn hauend, ermuthigten ſie uns mit Wort und Blick den Schritt nicht zu wechſeln, in gleicher Entfernung von einander zu bleiben und nicht rückwärts zu ſchauen, da die Wand ſo ſteil war, daß man leicht bei einiger Dispoſition dazu hätte Schwindel bekommen können. Agaſſiz maß die Neigung in der Hälfte Weges und fand ſie etwa

40 Grad. Es ist schwer, bei solcher Steilheit gerade bergan zu steigen, wir stiegen in Schlangenwindungen. Trotz aller Umwege brauchten wir nicht mehr als eine Stunde, um von dem Punkte an, wo der Abhang sehr steil wurde, den Gipfel des Kammes zu erreichen. Als wir von hier aus auf den zurückgelegten Weg einen Blick warfen, schauderten wir über die Steilheit der Wand, die wir erklimmt hatten und die uns von unten aus so winzig vorgekommen war. Jakob erzählte uns, so viel er wisse, sei man noch niemals in kürzerer Zeit hinaufgestiegen, die große Menge Schnee, die einige Wochen vorher gefallen war, hatte uns sehr begünstigt, indem wir eine Menge Uebergänge wagen durften, die bei minderem Schneestand schwer zu passiren sind.

Mit unaussprechlichem Gefühle drückte ich Agassiz's Hand, als wir vom Gipfel des Kammes aus plötzlich die niederen Alpenketten, die herrliche Pyramide des Riesen und die Gewässer des Thunersee's vor uns sahen. Vor uns ragten die ungeheuern Kolosse des Eigers und Mönchs, die so nahe schienen, daß man sie mit dem Stocke erreichen zu können glaubte. Weiter hinten, im Südwesten, erhob die Jungfrau ihren dreieckigen Gipfel über die lange Kette der Grindelwaldner Viescherhörner oder Walcherhörner. Das Schreckhorn, das hier weit massiger erscheint als von dem Hotel der Neuchateler aus, beschränkt die Aussicht von Osten. Der Strahleckſattel selbst ist ein Einschnitt in den langen Mittelgrat, der von Nord nach Süd laufend Finsteraarhorn und Schreckhorn miteinander verbindet. Gerade über dem Sattel erhebt sich im Norden eine sehr steile Spitze, der letzte Ausläufer des Schreckhorns; es ist das kleine Schreckhorn, welches die Führer von Grindelwald namentlich oft mit dem großen verwechseln, das von Grindelwald aus gar nicht sichtbar ist.

Der Gipfel des Sattels bildet ein kleines, sehr gleichförmig mit Schnee bedecktes Plateau. Wir stellten unsere Instrumente, Barometer, Psychrometer, Hygrometer und Thermometer auf. Agassiz hatte unglücklicher Weise vergessen, Wasser mitzunehmen, um den Psychrometer anzufeuchten und wir hatten viele Noth, Schnee zwischen den Händen zu schmelzen, da die Trockenheit zu groß war, doch erhielten wir endlich genug. Trotz der Sonne, die uns ziemlich warm schien, blieb der Thermometer unter 0°. Die Trockenheit der Luft war außerordentlich; das Sauſſure'sche Hygrometer stieg sogleich auf 42°, während es in der Nähe der Hütte etwa 55° zeigte. Unsere Barometerbeobachtungen ergaben 3355,4 Meter (10,328 Fuß Höhe.)

Nach Beendigung dieser Beobachtungen setzten wir uns auf den Fels nieder, wo wir dann uns ganz der Betrachtung des herrlichen Panoramas überließen, was vor uns ausgebreitet lag. Diese himmelragenden Spitzen, diese tiefen Thalrisse, die senkrechten Wände, die zertrümmerten Gletscher, die Firn- und Schneefelder die in hundert Farben die Sonnenstrahlen zurückwarfen — noch nie hatte uns die Schweiz schöner geschienen und von ganzem Herzen tranken wir ihre Gesundheit mit dem ersten Glase Wein, welches Jakob uns bot. Die Alpengipfel haben das Eigenthümliche, daß sie um so imposanter erscheinen, je näher man ihnen kommt und in dieser Hinsicht gehört die Strahleck zu den schönsten Punkten der Berner Alpen. Der Eiger besonders ist bezaubernd; er bildet die vorderste Säule des ungeheuren Tempels, in dem die Natur sich in ihrer ganzen Majestät enthüllt. Die Fernsichten sind weniger scharf; alles verschwimmt, die Umrisse werden unbestimmt, die unteren Thäler scheinen meist mit Nebel bedeckt. Wir suchten die Richtung von Neuchatel zu erkennen; Wolken, die am

Jura lagerten, hinderten uns, unsere Neugierde zu befriedigen. Dagegen sahen wir zu unserer großen Freude unmittelbar zu unsern Füßen die kleine Herberge auf dem Gipfel des Faulhorns. Die große Scheidegg erschien in Mitten der zahlreichen Gipfel nur als ein sehr kleiner Kamm. Am Ufer des Thunersees hielten wir einen kleinen weißen Punkt für das Schloß von Spiez. Der Brienzersee ist nicht sichtbar; die Faulhornkette, die sein südliches Ufer bildet, verdeckt ihn.

Das Wetter war hell; der Himmel, namentlich im Zenith, tief blau. Es schien eine ganz eigne Elasticität in der Luft zu herrschen, und wir spürten so wenig Müdigkeit, daß wir, nachdem wir etwas genossen hatten, zu tanzen und Buben gleich auf dem Schnee uns zu wälzen begannen. Die Führer blieben nicht hinter uns zurück, die Einen schwangen, nach der Sitte der Oberländer, während die Andern mit uns sangen und tanzten. Unsere zwanglose Fröhlichkeit wurde durch eine unerwartete Erscheinung gestört: Jakob hatte an dem kleinen Schreckhorn einige Gemsen gesehen. Sogleich war Alles still; man hielt den Athem an, aus Furcht die Thiere zu erschrecken; es war das erste Mal, daß wir sie in voller Freiheit sahen. Sie kamen auf uns zu und in wenigen Augenblicken sahen wir sie auf den Gehängen des dem Sattel gegenüberliegenden Grates. Es war ein Weibchen mit einem Jungen. Sie schienen uns nicht zu fürchten; und als wir uns verwunderten, daß diese sonst so scheuen Thiere so nahe, bis auf einen kleinen Büchsenschuß an uns herankämen, so versicherten Jakob und Caspar, daß sie gewiß gesehen, daß wir waffenlos seien. Dies scheint anfänglich kaum glaublich; allein die Jäger wissen nur zu wohl, daß nicht nur die Gemsen, sondern auch viele andere Thiere, die wilden

Gänſe, Raubvögel und Raben, ſogleich merken, ob man Gewehr bei ſich hat oder nicht. Wir folgten unſern beiden Gemſen noch lange, bis zum Gipfel des nächſten Berges mit den Augen; und da ſie nicht beeilt ſchienen, ſo konnten wir hinlänglich ihre Bewegungen ſtudiren, die nichts weniger als graziös ſind. Die ſchweren Glieder und die dicken Füße ſcheinen eher für den Galopp als den Trab gemacht, aber bei den hohen Beinen und dem dicken Körper iſt der Galopp bei weitem nicht ſo elegant, als der des Hirſches oder Rehes. Kaum waren ſie hinter dem Berge verſchwunden, ſo kamen ſie wieder hervor; diesmal aber zählten wir fünf ſtatt zweien, die ſich während einiger Zeit auf dem Gipfel ergingen, wo wir ſie mit unſern Fernröhren betrachteten.

Unſere Führer hatten uns anfangs nur eine halbe Stunde zum Verweilen auf dem Gipfel zugeſtanden; da wir aber ſo ſchnell angelangt waren, ſo erlaubten ſie uns länger zu verweilen. Dies gab uns Gelegenheit, den Einfluß der Sonnenſtrahlen auf den Schnee zu beobachten. Südöſtlich, wo die Strahlen der Sonne in rechtem Winkel auffielen, war der Schnee weich, feucht und ließ ſich leicht ballen, auf dem entgegengeſetzten Abhang, wo die Strahlen nur ſchief über die Oberfläche glitten, war der Schnee fein, trocken und mit einer harten Kruſte bedeckt. Der Urſprung dieſer Kruſte iſt verſchiedenen Urſachen zuzuſchreiben, die wirkſamſte iſt ohne Zweifel das Gefrieren, welches durch die Verdunſtung des Schnees bedingt wird. Wahrſcheinlich tragen auch die verdichteten Waſſerdünſte das ihrige zur Vergrößerung und Feſtigung dieſer Kruſte bei, obgleich ich nicht glaube, daß man mit dem Domherrn Rendu darin eine der Haupturſachen des Wachſens der Gletſcher erblicken dürfe. Herr Rendu betrachtet die Gletſcher als un-

geheure Condenſatoren, auf welchen die in der Luft befindlichen Waſſerdünſte ſich in der Form von Eis ablagern, etwa in ähnlicher Art, wie dies an den Fenſtern geheizter und bewohnter Zimmer in kalten Winternächten geſchieht. Er berechnet, daß dies, aus verdichtetem Dunſt beſtehende Eis täglich eine liniendicke Schicht bilden könne. Ich will hier über die Bildung der Gletſcher nicht weiter eingehen, ſondern verweiſe meine Leſer auf Agaſſiz's Werk, wo dieſe Frage weitläufig behandelt iſt. Ich bemerke nur, daß, wenn dieſe Verdichtung wirklich ſo bedeutend iſt, man doch Spuren davon in den Hochregionen ſehen und den Hochfirn mit einer Schichte Glatteis überzogen finden müßte, weil das aus ſolcher Verdichtung hervorgehende Eis ſtets glatt iſt. Ich habe aber weder in den Berner Alpen, noch in der Monte Roſakette dergleichen Eisſchichten auf dem Firn geſehen; die auf der Strahleck war rauh und runzlich.

Die Bergſpitzen, welche die Strahleck umgeben, ſind aus einem harten, glimmerigen, ziemlich deutlich geſchichtetem Feldſpathgeſtein gebildet, das dergeſtalt zerriſſen und zerklüftet iſt, daß man kein Handſtück von Fuß Breite finden könnte. Es iſt wahrſcheinlich metamorphiſches Geſtein; ich ſuchte vergeblich Foſſile darin. Alle Felſen waren mit Trümmern dieſes Geſteines bedeckt; ſo weit das Auge trug konnten wir keine Schliffflächen ſehen.

Wir hatten einen Augenblick die Verſuchung, die Bergſpitze zu unſerer Rechten, nördlich vom Sattel zu erklimmen, welche von den Grindelwaldern Schreckhorn genannt wird, die aber nur einer ſeiner Vorkämme iſt, da das wahre Schreckhorn von Grindelwald aus nicht geſehen werden kann. Unſere Führer redeten uns dies Vorhaben aus, weil ſie fürchteten, den glücklichen Ausgang unſeres Unternehmens zu compromittiren, zumal da ſie den oberen Grindelwaldfirn

dies Jahr noch nicht beſucht hatten. Die Gletſcher ſehen nicht jedes Jahr wie das andere aus, und für Ausflüge in den höchſten Regionen ſind ſchneereiche Jahre die vortheilhafteſten, indem die große Menge Schnee die Abgründe ausfüllt, den Boden, ſelbſt an zerklüfteten Stellen ebnet, und ſo die ſchwerſten Päſſe zu leichten Fahrten umwandelt.

Gegen zehn Uhr ſetzten wir uns nach Grindelwald in Marſch. Da die Schneehalde, die wir hinabzuklettern hatten, ziemlich ſteil war, weßhalb unſere Führer vorſchlugen, zu gleiten, ſo hielten wir es für klug, uns von Neuem anzubinden, und zu unſerem Glücke, denn kaum waren wir in Bewegung, ſo fühlte ich, daß der Boden mir unter den Füßen wich; in demſelben Augenblick ſank Pourtalès bis in die Bruſt ein — wir waren über einer Spalte! Wir hatten kaum Zeit an die Gefahr zu denken, da die Vorderen uns vorwärts zogen. Ja dieſe hätten nicht einmal unſer Abentheuer bemerkt, wenn Pourtalès nicht Halt gerufen hätte. Er hatte ſich unklugerweiſe durch einen Schleifknoten befeſtigt, ſo daß das Anziehen des Seils ihn ſehr empfindlich zuſammenſchnürte. So ſchnell dies kleine Ereigniß vorüberging, ſo beſtätigte es uns doch Sauſſure's, in ähnlichem Falle gemachte Beobachtung, daß nemlich die Schneeſchicht, welche die Schründe deckt, härter iſt, als man gewöhnlich glaubt. Wenn ſie nicht ſehr dünn iſt, ſo bricht ſie nicht unter der Laſt eines Mannes. Zuweilen ſelbſt brechen die Beine durch und man hält ſich auf einem Sattel dazwiſchen, der feſthält. Dies begegnete wenigſtens Sauſſure auf dem **Glacier des Pélerins.**

Nach einer Stunde Weges etwa wurde der Abhang ſo ſteil, daß wir das Rutſchen unterlaſſen mußten. Wir gingen nun in Schlangenwindungen bergab und da bei dem langſamen Vorrücken unſer ganzes Gewicht ſtets auf

dem Punkte ruhte, wo wir auftraten, ſo ſanken wir da, wo die gefrorne Kruſte des Schnee's dünn war, oft mehr als einen Fuß tief ein. Wer uns von ferne ſo durch den dicken Schnee hätte wanken ſehen, würde uns für betrunken gehalten haben. Beim Stolpern verlor ich ungeſchickter Weiſe meinen Stock, der mit unglaublicher Schnelligkeit hinabglitt und ſich in den Gletſcher zu unſeren Füßen pflanzte. Einer der Führer wollte einen Umweg machen, um ihn wieder zu holen, wir ließen ihn liegen, um keine Zeit zu verlieren.

Ein ſteiler Abſturz nöthigte uns links nach dem Zäſenberg hinzulenken, wo ein ſanfterer Abhang uns aufs Neue erlaubte, zu rutſchen. Zu meinem Schaden erfuhr ich hier, wie unendlich nützlich ein Bergſtock iſt; man hält ſich ohne ſeine Unterſtützung beim Gleiten nur mit äußerſter Mühe aufrecht, und man kann ſich kaum nach Willkühr einhalten oder gehen laſſen. Agaſſiz brauchte nur eine heftige Bewegung zu machen, oder Pourtalès ein wenig anzuhalten, um mich meiner ganzen Länge nach auf den Schnee zu ſtrecken. Mehrmals erhob ich mich wieder, meine Gefährten beſchwörend, gleichmäßig vorzurücken, allein ſie waren auch nicht ganz Herr über ihre Bewegungen. Meiſt riß ich Pourtalès und Coulon mit mir um. Endlich beſchloſſen wir, müde von unſern ewigen Purzelbäumen, auf gut Glück uns rutſchen zu laſſen und unſere Kleider zu opfern. So kamen wir ſehr bequem unten an, wo die Führer uns in ihren Armen auffingen, um uns nicht gegen die Felſen ſtoßen zu laſſen, und hier kündigte uns Jakob mit zufriedener Miene an, daß, da alle Schwierigkeiten beſeitigt ſeien, wir uns des Seiles entledigen könnten, da bis Grindelwald nur noch ein gewöhnlicher Spaziergang ſei.

In dieſen Einöden, die trotz ihrer Großartigkeit durch

ihre Einförmigkeit ermüdeten, hatte der geringste Gegenstand Interesse für uns. Wir machten gern einen Umweg oder sprangen über eine breite Spalte, um ein verkümmertes Pflänzchen zu pflücken, einen Stein zu untersuchen oder eine Flechte zu betrachten. Das ist eben der Vortheil der Wissenschaft, daß sie ihren Bekennern bei jedem Schritte neue Gegenstände der Belehrung und des Nachdenkens bietet, selbst dann, wenn die großartigsten Naturerscheinungen an Interesse verlieren. Ich würde die Naturwissenschaft zu beleidigen glauben, wenn ich ihre Anhänger gegen den Vorwurf zu vertheidigen suchen wollte, daß sie zuweilen bei Untersuchung der Einzelheiten das Ganze aus dem Auge verlieren.

In der Nähe des Eigergletschers der am Fuße des Zäsenbergs in den Grindelwaldgletscher einmündet, wurden wir plötzlich durch den Schrei eines Aelplers überrascht. Wir erwarteten nicht, eine menschliche Stimme in diesen Einöden zu hören und alle Welt suchte mit den Blicken den Fremdling, der uns auf so unerwartete Weise grüßte; wir hätten ihm gern, wer es auch sein mochte, von unserer Reise erzählen und ihm sagen mögen, daß wir von der andern Seite der Strahleck kamen. Jakob sagte uns, es sei wahrscheinlich der Hirt vom Eiger, der uns von einem Felsen aus gesehen habe; wir sahen bald darauf seine Hütte im Winkel zwischen den zwei Gletschern. Dieser Hirt bringt die ganze schöne Jahreszeit allein mitten unter den Gletschern zu und der Besuch eines Reisenden ist für ihn ein Ereigniß. Der Zäsenberg bildet auf dem linken Ufer ein breites Vorgebirge, welches den Gletscher stark zwischen sich und dem gegenüberstehenden Mettenberg einengt. Die Weiden, welche diese beiden von Eis umgebenen Berge bedecken, scheinen an einigen Orten sehr fett. Man trifft hier

zahlreiche Schaf- und Ziegenheerden; ihnen folgen im Spätjahr die Gemsen, welche die letzten Gräser abweiden. Dieſe Fruchtbarkeit des Zäſenberges iſt dem Geſtein zu verdanken, welches aus Gneiß beſteht, der ſehr leicht verwittert und fruchtbarer als Granit und Kalk iſt. Das Thal erweitert ſich unterhalb des Zäſenberges von Neuem und der Gletſcher dehnt ſich nach Aufnahme des Kalli in ein weiteres Becken aus, welches das Grindelwalder Eismeer heißt.

Der Eigergletſcher oder das Kalli, welcher am öſtlichen Abhange des Berges hängt, deſſen Namen er trägt, iſt ſehr ſtark in ſeiner ganzen Länge geneigt. Deßhalb ſieht er ſo zerriſſen aus. Bei ſeinem Zuſammenfluß mit dem Grindelwaldgletſcher bildet er eine ſehr breite Mittelmoräne, die man in weite Ferne verfolgt. In der Mitte dieſes Gletſchers findet ſich eine unbedeckte Felſenſtelle, von den Aelplern die heiße Platte genannt. Wir ſahen hier zum erſtenmale jene Eiswürfel, die Sauſſure **Seracs** oder Gletſcherkäſe genannt hat, und die er ſehr häufig am **Dôme du Gouté** fand. Sie ſcheinen den ſteilen Gletſchern eigenthümlich. Am Eigergletſcher ſind die Würfel an einigen Orten ſo regelmäßig, daß man ſie für rechtwinklich aneinandergefügte Bauſteine halten könnte.

In der Höhe dieſes Gletſchers verunglückte im Jahre 1821 ein junger wadtländiſcher Pfarrer, Mouron, der eine Erholungsreiſe in den Gletſchern machte. Er wollte einen reichlichen Bach, der ſich in eine Spalte ſtürzte, betrachten, beugte ſich wahrſcheinlich zu weit vor und ſtürzte hinab, während ſein Führer von ihm entfernt war. Dies unglückliche Ereigniß hat ein für die Gletſcher ſehr wichtiges Factum geliefert; denn nach Ablenkung des Baches fand man den Körper des Todten auf dem Grunde der Spalte, in

einer Tiefe von 121 Fuß auf nacktem Felsen liegen. Mourons Leiche ward nach Grindelwald gebracht und auf dem Kirchhofe beigesetzt, wo seine Freunde ihm ein Denkmal errichteten. Der Bach den man abgeleitet hatte, fließt wieder in seinem alten Bette. Er war heuer sehr mächtig.

Wir hätten uns, nachdem wir unten angekommen waren, sogleich nach dem Mettenberg wenden und über diesen hinabsteigen können; allein unsere Führer riethen uns, dem rechten Gletscherufer zu folgen, da dies der kürzeste Weg sei. Wir fanden aber hier die bedeutendsten Schwierigkeiten auf dem ganzen Wege: bald gähnten uns ungeheure Spalten entgegen, so daß wir die senkrechten Wände des Felsufers erklettern mußten, um sie zu umgehen; dann kamen wir wieder an tiefe Abgründe, derenthalben wir den Fels verlassen und auf den Gletscher zurück mußten, um uns zwischen den zerissenen und zerklüfteten Felsmassen einen Weg zu suchen. Einmal waren wir auf dem Punkte, umzukehren; aber der Gedanke, daß wir nur noch ein Paar Schritte hätten, um einen besseren Weg zu erreichen, gab uns frischen Muth. Jakob fand nach langem Suchen eine Rinne, durch welche wir von dem Fels auf den Gletscher hinabstiegen. Keiner von uns wankte bei diesen schwierigen Kreuz- und Querfahrten, und oft hatten wir Gelegenheit, die unglaubliche Geschicklichkeit unserer Führer und die große Geschmeidigkeit ihrer Glieder zu bewundern, die sich unter einem plumpen, massiven Aussehen verbirgt.

Einige Augenblicke später genossen wir eines der schönsten Schauspiele, das Gletscher gewähren können. Eine ungeheure Eismasse riß sich von dem oberen Theile des Eigergletschers los und stürzte mit fürchterlichem Krachen auf den Grindelwaldgletscher; der Sturz dauerte mehrere Minuten, da er aus bedeutender Höhe herabkam, der Eis-

ſtrom machte mächtig Sätze und raſſelte endlich auf den Gletſcher herab, den er mit einem großen weißen Flecken überzog, der von weitem wie friſcher Schnee ausſah. Die Moränen können auf dieſe Weiſe augenblicklich im Eiſe begraben werden; ſie kommen aber bald hervor, da das Eis nach kurzer Zeit wegſchmilzt.

Die letzte Verengerung des Thales, dem Eiger gegenüber, entſpricht etwa der Grenze zwiſchen Kalk und Gneiß, und da letzterer ſehr leicht ſplittert und verwittert, während der Kalk ſehr feſt iſt, ſo geräth man leicht auf den Gedanken, die Thalerweiterung möge wohl dieſer Verwitterung zuzuſchreiben ſein. Auf beiden Gletſcherufern iſt die Grenze der Geſteine ſehr deutlich; ſie bildet einen Graben, der ſich bis zur Spitze des Kammes der rechten Seite hinzieht. In der Nähe findet ſich zwiſchen der Moräne und dem Fels eine ebene Stelle. Man ſieht dort auch, wo der Sand der Moräne in Schichten abgelagert iſt, und da der Gletſcher ſelbſt eine geſchichtete Ablagerung macht, ſo muß man dieſe dem Waſſer zuſchreiben. In der That bilden ſich nicht ſelten kleine periodiſche Seen in den Einbuchtungen der Thäler, am Gletſcherrande.*) So unſcheinbar dies Phänomen auch ſein mag, ſo verdient es doch Beachtung, weil es die falſchen Schlüſſe, die aus der Gegenwart ſolcher Ablagerungen inmitten alter Moränen gegen die frühere Ausdehnung der Gletſcher gezogen werden könnten, gänzlich niederſchlägt. In der Nähe dieſes periodiſchen See's endigt der obere Theil des Gletſchers, welchen man das Grindelwalder Eis-

*) Ich habe ſpäter erfahren, daß ſich hier jährlich, zur Zeit der Schneeſchmelze, ein See bildet, der ſich erſt im Sommer bei ſtarker Hitze entleert; — eine Thatſache, welche die oben beim Mörilſee ausgeführten Anſichten beſtärkt.

meer nennt. Weiter unten ist der Gletscher furchtbar zerklüftet und unzugänglich. Die Hirten haben hier, um sich Umwege zu sparen, einige große Bretter herbeigeschafft, die statt Brücken über die Schründe gelegt sind; da aber letztere, wie alle anderen Vorkommnisse der Gletscherfläche, steten Veränderungen während des Sommers unterworfen sind, indem die alten sich schließen und neue sich bilden, so werden die Bretter oft vom Gletscher verschlungen oder liegen neben den Schründen auf dem Eis. Die Touristen kehren hier um; nur die Kühnsten wagen sich über diese Brücken ohne Geländer.

Ein allgemeiner Freudenruf erscholl, als wir plötzlich beim Umbiegen einer Felsenecke, die Kirche und das Dorf Grindelwald vor uns sahen. Noch kein Thal hatte uns so schön und so reich geschienen als das Thal von Grindelwald, wie es vor unsern Blicken jetzt lag. Unsere Augäpfel, die der glitzernde Schein des Eises und Schnees, der uns überall umgab, bis jetzt zusammengezogen hatte, erweiterten sich wohllüstig beim Anblick dieses grünen, von der Lütschine bewässerten Rasens. Wer sich von unsern Alpenthälern übersättigt glaubt, gehe nur eine Zeitlang in die Gletscher, er wird ihre Schönheit von Neuem schätzen lernen. Der Grindelwaldgletscher ist in seinem unteren Theile mehr zerrissen, als irgend ein Gletscher des Oberlandes und er bildet in dieser Beziehung einen auffallenden Contrast mit dem Aargletscher. Die Gletschernadeln sind außerordentlich schön entwickelt und in dem Labyrinth von Schründen und Klüften erkennt man nur unvollkommen die Moränen. Die Abhänge des Mettenberges sind abgerundet und bis zu bedeutender Höhe von gewundenen Rinnen durchfurcht (Karrenfelder), kurz überall zeigen sich alte Gletscherspuren. Namentlich zeugen dafür die zahlreichen

erratiſchen Gneißblöcke, welche überall im Wege liegen und die nur aus höheren Regionen gekommen ſein können, da der Mettenberg aus Kalkſtein gebildet iſt.

Wir trafen hier am Rande des Gletſchers die erſten Reiſenden, einen Franzoſen mit ſeiner Frau und ſeinem Sohne, alle drei zu Pferd auf dem Wege nach dem Eismeere. Wir wollten ihnen von unſerer Expedition erzählen, allein ſie waren mit ihrem eigenen halsbrechenden Ausflug ſo ſehr beſchäftigt und ſo überzeugt, daß ſie das **non plus ultra** des Möglichen thäten, daß ſie unſeren Uebergang für ſehr unbedeutend hielten. Wir hatten gut ſagen, daß wir von der Grimſel kamen; ſie antworteten, daß ſie aufs Eismeer gingen!

Endlich ſind wir in der Ebene; ſeit 5 Stunden ſteigen wir bergab, die Muskeln unſerer Beine beginnen ſich dagegen aufzulehnen. Man hat kaum 10 Minuten vom Gletſcher bis zum Gaſthof; allein die warme Luft des Thales wirkte ſo ſehr auf uns ein, daß der kleine Hügel uns mehr als die ganze Fahrt ermüdete, oder vielmehr das Gefühl der Müdigkeit in uns erweckte. Es ſchlug 3 Uhr als wir in den Gaſthof zum Adler eintraten. Niemand wollte glauben daß wir vom Aargletſcher kämen, und in der That ſcheint der Weg noch nie, ſelbſt von Gemsjägern, in ſo kurzer Zeit zurückgelegt worden zu ſein. Um bei den Grindelwaldern noch mehr zu prahlen, hatten unſere Führer das Seil, welches uns zum Uebergange der Strahleck gedient hatte, verborgen und uns gebeten, ſie nicht zu verrathen; ſie behaupteten nun, ſie hätten noch nie beſſere Bergſteiger geführt, wir hätten ohn' anderes Hülfsmittel als unſere Stöcke, den Uebergang bewerkſtelligt, und erregten ſo bei allen Aelplern ein wahres Gefühl der Bewunderung zu unſern Gunſten.

Sogleich nach der Ankunft rieben wir unſere Füße mit Branntwein, um ſie zu erfriſchen. Agaſſiz erfuhr bei dieſer Gelegenheit, daß ein Mittel für die Beine vortrefflich ſein kann, was andern Körpertheilen nicht zuſagt; er hatte ſich durch einen Fall auf dem Gletſcher an einer andern Gegend beſchädigt, und wollte auch dieſe mit Branntwein heilen; er empfand einen fürchterlichen Schmerz und wurde faſt ohnmächtig, ſo daß er ſich niederſetzen mußte. Ich errieth ſogleich die Urſache ſeiner Bläſſe, und ob ich gleich ihn bedauerte, ſo konnte ich mich dennoch nicht enthalten, hell auf zu lachen.

Unſere Touriſten kamen, während wir beim Eſſen ſaßen, äußerſt zufrieden vom Eismeer zurück. Wir fragten um die näheren Umſtände ihres Ausfluges; ſie machten uns eine entſetzliche Beſchreibung der Gefahren, die ſie beſtanden, und der Aufopferung, womit ihre Führer ſie, wie ſie ſagten, vom ſicheren Tode gerettet hätten. Wir vermutheten ſogleich, daß ſie von den verſchmitzten Führern hinters Licht geführt worden ſeien; allein wir konnten uns noch nicht genau die Art vorſtellen, wie man den Touriſten nach Belieben das Leben rettet. Endlich erfuhren wir folgende, ganz neue Behandlungsweiſe dieſer Aufgabe. Wenn ein Touriſt ans Eismeer gehen will, ſo räth man ihm an, um Mittag bereit zu ſein, und gibt ihm zu verſtehen, daß es ſehr unklug ſei zu einer andern Stunde abzureiſen. Um Mittag ſetzt man ihn auf ein Pferd und ſchleift ihn am Mettenberg hinan, ſo daß man um zwei Uhr am Gletſcher ankommt. Wenn es nur ein wenig warmes Wetter iſt, ſo fallen täglich Eisblöcke durch eine vom Eigergletſcher herkommende Runſe an dem linken Gletſcherufer herab. Die Führer erkennen leicht ob Eisblöcke dem Falle nahe ſind, ſie geben genau Acht, und im Augenblicke, wo der Block

fällt, lassen sie einen Nothruf ertönen und bitten die Herrn, vom Pferde zu steigen und sich auf die Erde zu legen, um nicht durch den Druck der Luft umgeworfen zu werden; die Herrn Touristen, die sich mehr oder minder auf Physik verstehen, begreifen natürlich diesen Grund; sie gehorchen der Furcht, welche die Wissenschaft unterstützt, legen sich ihrer ganzen Länge nach auf die Erde an den Felsen, und der Führer stellt sich vor sie. Ist der Sturz beendigt, so erhebt man sich zitternd und voll Bewunderung für den vortrefflichen Führer, der im Augenblicke der Gefahr sich so treu bewieß. Man dankt ihm das Leben und belohnt ihn nach Verhältniß. — Diese Geschichte, so wie ich sie hier mittheile, begegnete unsern Franzosen und sie erzählten sie uns während des Essens mit allen Einzelheiten. Man begreift leicht, daß wir uns nicht verpflichtet glaubten, ihnen ein Abentheuer zu verbittern, mit dem sie so zufrieden waren und das in ihren Familientraditionen einen ehrenvollen Platz einnehmen sollte.

In Grindelwald kann es dem Naturforscher nicht gefallen. Es ist zwar ganz angenehm, nach einem ermüdenden Ausfluge ein gutes Bett und ein wohlbereitetes Abendessen zu treffen, allein auf der anderen Seite kann man sich in diesen Gasthöfen, deren Pracht so sehr mit der umgebenden Natur in Widerspruch steht, unmöglich lange gefallen. Nachdem wir uns von unseren Strapazen erholt, machten wir uns des anderen Morgens auf den Weg nach der Grimsel, wo unsere Gefährten und Freund Zybach uns mit Ungeduld erwarteten.

Wir besuchten beim Uebergang über die Scheidegg die drei Gletscher, die in der Nähe unseres Weges auslaufen, den oberen Grindelwaldgletscher, den Schwarzwald-

und Rosenlauigletscher. Seit mehreren Jahren hatten wir sie nicht gesehen; der Grindelwaldgletscher, der schon damals im Vorrücken begriffen war, hatte erstaunliche Fortschritte gemacht. Ein ungeheurer Steinblock, 20 Fuß lang und 18 Fuß hoch und breit, der seit 1838 in dem Bette des Gletscherbaches gelegen hatte, war mehr als 100 Fuß vorgeschoben worden. Der Bauer, der in der Nähe des Gletschers ist und gleichsam sein hütet, erzählte uns, daß das Eis auf der linken Seite um mehr als 200 Fuß vorgerückt sei. Zu unserem Erstaunen sahen wir unter der Wölbung in einer der Eiswände ein kleines Felsstückchen von etwa 2 Zoll Dicke in das Eis eingebacken. Da wir hier zum ersten Male einen fremden Körper in dem compakten Gletschereis sahen, so ließ Agassiz das Stück abhauen, und wir überzeugten uns, daß der Stein zwischen zwei Eisflächen stack, die im Begriffe standen, sich mit einander zu vereinigen.

Der Schwarzwaldgletscher liegt etwa halbweges zwischen Rosenlaui und Grindelwald. Er bietet einige, für die Gletscher im Allgemeinen sehr wichtige Erscheinungen. Seine Hauptmasse ist von der Scheidegg aus gar nicht sichtbar, da sie sich über die oberen Gipfel des Wetterhornes hinzieht. Man sieht vom Gletscher nur das über die steilen Wände vorragende Ende, das durch einen Felsvorsprung in zwei Arme getheilt ist. Der rechte Arm zeigt eine merkwürdige Quertrennung, die ohne Zweifel daher rührt, daß auf dem sehr steilen Felsbette das Eis leicht von dem darunter wegfließenden Bache weggespült wird, der somit oben aus dem Gletscher herausstürzt, über den nackten Fels herabfließt und dann wieder aufs Neue unter der unteren Eismasse sich birgt. Der rechte Arm ist noch wichtiger; er bildet, nach Agassiz Terminologie, einen sekun-

bären Gletſcher. Wenn das Bette eines Gletſchers plötzlich an einem ſenkrechten Abgrunde aufhört, ſo bietet der Gletſcher ebenfalls ſenkrechte Wände dar, indem das Eis, welches ſtets über die Felswand vorwärts rückt, bald ſeiner Grundlage beraubt wird und nun, je nach Maßgabe der Stärke der Bewegung, in größeren oder geringeren Maſſen in die Tiefe ſtürzt, wo es in kleine Stücke zerſchellt, welche einen ziemlich regelmäßigen Schuttkegel bilden. Dieſe Schuttkegel zerſchellten Eiſes heißen ſekundäre Gletſcher. Von fern gleichen ſie eher Schneehalden als Gletſchern, beſonders wenn friſche Maſſen geſtürzt ſind, welche ſich noch nicht geſetzt haben. Indeß findet man doch ſtets einzelne compakte Eisblöcke in der Maſſe, die durch ihre bläuliche Farbe ihren Urſprung verrathen; und außerdem hat der Schnee nie die Härte dieſer Trümmerhaufen. Die matte weiße Farbe iſt der Zerſplitterung zuzuſchreiben, welche ſie im Sturze erleiden.

Das zertrümmerte Eis, welches ſich in ſolchen Kegeln angehäuft hat, backt von neuem zuſammen und nimmt faſt dieſelbe Durchſichtigkeit und Textur an, wie vorher; und da bei den häufigen Stürzen auch Moränen und Felsblöcke herabkommen, ſo ſetzen ſich dieſe ebenfalls auf den Seiten der Trümmerhaufen an, und werden wahre Moränen; Spalten mit ihren blauen Wänden werfen ſich, und bald unterſcheidet ſich der ſekundäre Gletſcher von einem gewöhnlichen nur durch einen regelmäßigeren Abhang, was von den ſtets wiederholten Stürzen herrührt die ſich immer nach denſelben Geſetzen ablagern.

Dieſe ſekundären Gletſcher beſtätigen aufs Neue das, ſchon längſt anerkannte Dogma, daß die Gletſcher langſam und gleichmäßig wachſen und vorrücken; denn ſonſt wären die Eisſtürze, aus welchen dieſe Gletſcher hervor-

gehen, nicht so regelmäßig und gleichförmig, sondern weniger häufig und zugleich bedeutender; auch fielen sie dann das ganze Jahr hindurch und nicht blos im Sommer, wo die Schwankungen der Temperatur um den Gefrierpunkt am häufigsten sind.

Wir besuchten den Rosenlauigletscher im Vorbeigehen, und Pourtalès war hier so glücklich, durch einen direkten Versuch die Existenz der Haarspalten, auch in dem compaktesten Eise, zu bestätigen. Er blies zufällig wider die Wand einer Spalte wo das Eis durchaus homogen erschien, und in demselben Augenblicke bildete sich ein Stern dunkler Strahlen, der immer weiter fortschritt, je mehr Luft er einbließ. Wir haben diesen Versuch noch an mehreren Gletschern, stets mit demselben Resultat, wiederholt und es bedarf nur dieses einfachen Versuches, um auch Ungläubige von der Existenz der Haarspalten zu überzeugen.

Wir fanden zu unserem Erstaunen in allen kleinen Löchern auf den Felsen, welche Wasser enthielten, eine rothe Materie, die den Boden auskleidete und ganz derjenigen glich, welche man im Frühling und Sommer in den Höhlungen des Kalksteins am Ufer des Neuenburger See's findet. Sollten es vielleicht dieselben Infusorien sein? Wir nahmen etwas davon auf die Grimsel mit und konnten uns hier durch das Microscop überzeugen, daß wir uns nicht geirrt hatten.

Wir gingen desselben Tages noch bis Hof, einem kleinen Oertchen in dem Becken von Imgrund gelegen, und am Morgen brachen wir, trotz des Regens, nach unserem Hauptquartier auf.

Kaum hatten die Hunde unsere Ankunft gemeldet, so kam Zybach uns entgegen, um uns seine Freude über unsere glückliche Rückkunft zu bezeugen. Ich gestehe, sagte er,

daß ich ein wenig in Angſt um Euch war; kommt jetzt und erzählt mir Eure Abentheuer. Die ganze Familie verſammelte ſich um uns, um unſere Erzählung zu hören.

Hr. Rougemont von Löwenberg, ein Freund Agaſſiz' erwartete uns auf der Grimſel. Er hatte in Erwartung unſerer Ankunft mit Vogt die Thierchen des rothen Schnee's unterſucht.

Folgendes ſind die Ergebniſſe dieſer Unterſuchungen.

Die Hauptmaſſe des rothen Schnee's wird, wie ſchon Shuttleworth im Jahre 1839 fand, durch Infuſionsthierchen gebildet, welche in dem ſchon länger an der Luft liegenden Schnee leben und ſich fortpflanzen. Die äußeren, dem bloßen Auge ſichtbaren Erſcheinungen dieſer winzigen Organismen ſind bekannt. Sie bilden oft weit ausgedehnte, vom blaſſen Roſenroth bis zur Blutfarbe wechſelnde Flecke auf dem Schnee, und in günſtigen Jahren breiten ſie ſich zuweilen ſo ſehr aus, daß ſelbſt aus weiter Ferne die Schneehalden in röthlich gelber Farbe erſcheinen. Es hängt durchaus von ihrer Anhäufung ab, ob dieſe Farbe mehr oder minder tief in den Schnee eindringt; anfangs iſt ſie durchaus oberflächlich, theilt ſich dann aber oft bis in mehrere Fuß Tiefe mit und wie es ſcheint, ſo bildet ſich mit jedem Sommer die Farbe an derſelben Stelle wieder auf's Neue.

Die Autoren, welche über den rothen Schnee ſchrieben, beſchränkten ſich meiſt auf ſeine Unterſuchung in der Ferne, und da ſie, nachdem einmal der Schnee geſchmolzen, nur unbelebte rothe Kügelchen darin fanden, ſo ward das färbende Princip für eine Pflanze gehalten und Protococcus genannt. Dieſe Meinung war ſo verbreitet, daß einerſeits eine Beobachtung über Belebtſein des rothen Schnee's, welche der Prior Lamont vom großen St. Bernhard bei der Verſammlung von Lauſanne vortrug, von Decandolle

mit Sarcasmus zurückgewiesen wurde, und andererseits Hugi, im Glauben, eine Pflanze ohne Wurzeln könne nicht existiren, Wurzeln, Stamm und Aeste an den Pflänzchen des rothen Schnee's fand. Shuttleworth, der erste mit hinlänglichen wissenschaftlichen Apparaten versehene Forscher, der den rothen Schnee an Ort und Stelle untersuchte, fand sogleich die sich bewegenden Thierchen; seine Beobachtungen wurden nicht lange fortgesetzt, um die merkwürdige Entwicklungsweise dieser Infusorien kennen zu lernen. Meine Forschungen, mit vergleichenden Untersuchungen über verwandte Infusorien am Neuenburger See, haben mir folgendes Resultat gegeben.

Die Hauptmasse des Schnee's wird von einem kleinen Infusorium gebildet, welches offenbar zu der Gattung **Disceraea Morren** gehört. Dieses Infusoriengeschlecht zeichnet sich aus durch einen rundlichen oder eiförmigen Kieselpanzer, der nur wenig von dem Thiere absteht, sowie durch zwei rüsselförmige fadenartige Anhänge, durch welche es sich fortbewegt. Es hat keine Wimperorgane. Die in dem rothen Schnee vorkommende Art bezeichne ich unter dem Namen **Disceraea nivalis.** Im erwachsenen, vollkommenen Zustande (Figur 1) ist das Thier eirund, nach der einen Seite hin etwas mehr zugespitzt und mit einem hellen, durchsichtigen Panzer umgeben, der meist nur wenig vom Leibe des Thieres absteht. Oft auch schließt er so nahe an, daß man seine Gegenwart nicht erkennt, und da dies meist der Fall ist, so bald die Thiere sich bewegen, (Fig 2.) so hat Shuttleworth den Panzer übersehen und das Thier zu der Gattung **Astasia Ehr.** gestellt. An dem spitzeren Ende des Thieres unterscheidet man, bei hinreichender Vergrößerung, zwei orangegelbe Lippen oder Vorsprünge, auf welchen die beiden Rüssel

zu ſtehen ſcheinen. Dieſe ſind äußerſt lang, wenigſtens das Doppelte der Körperlänge und in beſtändig ſchwingender Bewegung, ſo lange ſich das Thier fortbewegt; hält es inne, ſo werden ſie mit einer ruckenden Bewegung eingezogen, und bei ruhenden Thieren können ſie nicht wahrgenommen werden. Die Rüſſel ſind weit feiner als bei den andern Arten derſelben Gattung, und nur die angeſtrengteſte Beobachtung ließ mich ſie in dem Augenblicke entdecken, wo das Thier anhalten will und ſie ausſtreckt, um ſie ſofort einzuziehen; früher hatte ich nur die durch ſie verurſachte Strömung im Waſſer geſehen und deßhalb geglaubt, das Thier habe einen Wimperkranz um den Mund. Meiſt ſind die erwachſenen Thiere vollkommen undurchſichtig, von tief braunrother oder blaurother Farbe; das Parenchym des Leibes erſcheint körnig und nur zuweilen deutet eine hellere mittlere Färbung die innere Leibeshöhle an, welche das Thier wahrſcheinlich, nach Analogie der Jungen und der anderen Disceraeaarten, beſitzt. Nahrung von Farbſtoffen, Indigo oder Carmin, nehmen die Thiere nie auf; wie überhaupt nach der Beobachtung von Dr. Focke in Bremen, Rüſſelinfuſorien nie Farbſtoffe als Nahrung aufnehmen.

Wenn ſchon durch ſeine Organiſation und ſeine Lebensweiſe dies Infuſorium merkwürdig erſcheint, ſo wird es dies noch mehr durch die Art ſeiner Fortpflanzung, welche durch Theilung ſowohl, als durch Sproſſen und vielleicht auch durch Eier geſchieht.

Was nun zuerſt die Fortpflanzung durch Theilung, die gewöhnlichſte bei den niederen Infuſorien betrifft, ſo habe ich die von mir beobachteten Phaſen derſelben in Figur 3 zuſammengeſtellt. Man ſieht hier, daß das Infuſorium innerhalb des Panzers ſich in 2, 3, 4, 6—8

Theile theilt, welche alle wieder selbstständige Thiere darstellen von mehr oder minder eiförmiger Gestalt. Diese Jungen bewegen sich lebhaft innerhalb des erweiterten Panzers, bis dieser endlich, bald früher, bald später, platzt und die Embryonen austreten läßt, die sich dann frei schwimmend bewegen. Am häufigsten sind die Theilungen in zwei oder vier Theile; eine große Kugel mit acht Jungen habe ich nur ein einzig Mal angetroffen. Bei den eben ausgetretenen Thieren, die weit kleiner sind, als die älteren kann man noch keinen selbstständigen Panzer unterscheiden, dieser differenzirt sich erst nach und nach.

Die zweite Fortpflanzungs-Art ist die durch Sprossen (Fig. 4). Man sieht an verschiedenen Stellen des Leibes bald eine bald mehre wasserhelle Bläschen hervortreiben, welche allmählig wachsen, und zugleich sich abschnüren, so daß man oft zwei, nur durch einen schmalen Hals zusammenhängende, ovale Körper sieht, der eine farblos durchsichtig, mit hellen Körnchen und Bläschen im Inneren, der andere undurchsichtig, dunkelroth, von einem Panzerringe umgeben. Die abgelösten Sprossen sind anfangs noch vollkommen durchscheinend mit körnigem oder blasigem Inhalt, von rundlicher, ovaler oder selbst spindelförmiger Gestalt und meist ohne Bewegung. Sie sind in diesem Zustande von Shuttleworth für eine Species des **Genus Pandorina Ehr.** gehalten worden, und in der That, wer nicht durch wiederholte Beobachtungen sich von ihrer Entwicklungsgeschichte überzeugt hat, kann nicht anders, als sie von den rothen Infusorien durchaus verschieden erklären. Der granulirte Inhalt sammelt sich allmählig in der Mitte und die Sprosse beginnt nun sich zu färben. Anfangs ist sie strohgelb, dann zeigt sich im Innern ein rother Fleck, er sich mehr und mehr ausbreitet, das ganze Thier ein-

nimmt und so ist endlich aus der ungefärbten Sprosse ein ovales, rothes, durchaus von den Mutterthieren nicht zu unterscheidendes Thier geworden.

Endlich eine dritte Fortpflanzungsart möchte durch Eier geschehen (Fig. 5); indeß sind meine Beobachtungen in dieser Beziehung noch zu unvollkommen, als daß ich sie für hinlänglich begründet halten könnte. Thatsache ist, daß man in allem rothen Schnee kleine Kügelchen von rother Farbe findet, die oft unter den stärksten Vergrößerungen nur wie Punkte erscheinen, und neben denen sich alle Stufen der wachsenden Größe bis zu derjenigen der vollkommenen Disceräen erkennen lassen, ebenso wie die Uebergänge von der runden Kugelform zu der Eiform. Alle früheren Beobachter und auch Shuttleworth haben diese Kugeln für den ächten Protococcus erklärt; ich selbst hielt sie früher für Eier von Philodinen. Beobachtungen, an andern Arten von Disceräa angestellt, lassen mich eher glauben, daß es Eier dieses Thieres sind, die sogar anfangs selbstständige Bewegung besitzen.

Auf die hier in größter Kürze angegebenen Beobachtungen gestützt, wage ich nunmehr zu behaupten, daß alle verschiedenen, von Shuttleworth beobachteten und beschriebenen Formen, die er unter den Namen **Astasia nivalis, Gyges sanguineus, Protococcus nivalis, Pandorina hyalina etc.** abgebildet hat, nur Entwicklungsstufen eines und desselben Thieres, der **Disceraea nivalis** sind. Alle diese Entwicklungsphasen sind von Hrn. Shuttleworth mit seltener Genauigkeit und Treue beobachtet worden; der sie verbindende Faden mußte ihm entgehen, da er nur während eines Tages beobachten konnte.

Ein zweites, bis jetzt noch von mir in allen Arten des rothen Schnee's vorgefundenes Produkt besteht aus

einer dunkelrothen, ins Blaue oder Braune ſpielenden Kugel, auf welcher eine Menge heller durchſichtiger koniſcher oder pyramidaliſcher Fortſätze ſtehen, welche dem ganzen Organismus das Anſehen einer Roſette geben. (Fig. 6.) Das Verhältniß der inneren, rothen Kugel zu dem aufgeſetzten, wie Kriſtalle glänzenden Stückchen iſt ſehr verſchieden, bald ſieht man nur ſehr wenig roth, in anderen Fällen ſtehen die durchſichtigen Spitzen, die offenbar auf einem Panzer aufſitzen, von welchem man ſie durch Druck abſprengen kann, nur wenig vor. Früher hielt ich dieſe Organismen für Wintereier der Philodina; ich zweifle jetzt an der Richtigkeit dieſer Annahme, weiß aber durchaus nicht, zu welchen Thieren oder Pflanzen (denn ſelbſt über das Reich, zu dem ſie gehören bin ich nicht einig) ich dieſe räthſelhaften Organismen, die ich nie ſich bewegen ſah, zählen ſoll.

Endlich findet ſich noch ein drittes Infuſorium vor, welches ich bis jetzt noch nie fehlen ſah, und von welchem Shuttleworth einen leeren Panzer unter dem Namen **Monas gliscens** beſchrieben und abgebildet hat. Dieſes Weſen (Fig. 7) iſt bräunlich, gelblich oder grünlich von Farbe, niemals roth und bildet kleine länglichrunde Büchschen, in denen man meiſt ein oder zwei hellere, grün oder gelbgefärbte Bläschen oder Punkte unterſcheidet. Weitere Organiſation kann man im Innern nicht bemerken. Als Fortpflanzungsart habe ich Quertheilung beobachtet, meiſt trifft man zwei in der Theilung begriffene Individuen an, einmal ſah ich auch eine Kette von vieren. Bewegung ſah ich nie. Iſt es ein Thier oder eine Alge?

Ein häufiger Gaſt im rothen Schnee, der aber doch zuweilen fehlt, iſt eine Varietät der **Philodina roseola Ehr.** die ſich nur dadurch von der gewöhnlichen, in Dachtraufen und Brunnenwaſſern anzutreffenden Art unterſcheidet, daß

ſie nicht, wie dieſe, orangegelbe, ſondern ungefärbte Augen beſitzt. Man ſieht oft im Innern des Eierſtockes dieſes Räderthierchens, welches ſich durch ſeine Größe und ſchönen zierlichen Bewegungen auszeichnet, unentwickelte Eier von dunkelrother Farbe, welche den Protococcuskörnern oder den Eiern der Disceraea ſehr ähnlich ſehen, und da ich einmal Zeuge geweſen war, wie ſolche offenbar im Eierſtocke vorhandene Kugeln ausgeworfen wurden, ſo glaubte ich hierin den Beweis zu ſehen, daß alle ſogenannte Protococcuskugeln unentwickelte Eier der Philodine ſeien. Jetzt, wo ich durch das Studium anderer Disceraeaarten die merkwürdige Mannigfaltigkeit ihrer Production kenne, halte ich jenes, einmal beobachtete Auswerfen von unentwickelten Eiern für einen abnormen Akt eines kranken Individuums, und glaube vielmehr, daß dieſe rothen Kugeln Disceraeaeier ſeien, um ſo mehr, als ich ſie auch ſehr häufig in rothem Schnee fand, wo ich aller Anſtrengung ungeachtet keine Philodinen entdecken konnte.

Nachdem wir uns ſo mit der mikroſcopiſchen Fauna des Schnees einigermaßen bekannt gemacht hatten, beſchloſſen wir noch einige Tage auf dem Grimſelhospiz zu bleiben, und die Umgebungen deſſelben, beſonders das Siedelhorn und den Oberaargletſcher zu beſuchen, um dort einige barometriſche Höhenbeſtimmungen zu machen. Coulon und Pourtalès hätten gerne noch an dieſen letzten Ausflügen Theil genommen, allein die Vorleſungen hatten begonnen. Sie mußten **nolens volens** in die Auditorien hinab, und wir konnten ihre Abweſenheit nur bedauern, da beide ſehr viel Geſchmack an unſern Unterſuchungen bethätigt und mit vielem Eifer uns unterſtützt hatten. Sie werden ſich gewißlich auch fernerhin dieſer Expedition als eines angenehmen Lebensabſchnittes erinnern.

Außerdem wollten wir noch einen neuen Verſuch machen. Agaſſiz wollte gerne wiſſen, wie ſich fremde Körper im Innern des Gletſchers verhalten und wieviel Zeit ſie brauchen, um an die Oberfläche zu kommen. Zu dieſem Endzwecke wollte er Stangen von beſtimmter Länge in die Löcher verſenken, die in der Umgebung des „**Hôtel des Neuchâtelois**“ gebohrt waren, und nachdem man das Nöthige am Morgen zubereitet, ging er mit Hrn. von Rougemont und Zybach Nachmittags hinauf auf den Gletſcher. Der Weg wurde dadurch gewürzt, daß Zybach ſeine Meinung über die Gletſcher, welche er bis dahin mit diplomatiſchem Stillſchweigen geheim gehalten hatte, ſeinen Begleitern entwickelte. Zybachs Anſicht war etwa dieſe: Die Grimſel mit den ſie umgebenden Bergen bildet die Mitte der Erde, denn von hier aus fließen die großen Flüſſe, der Rhein, die Rhone, die Aar und die Reuß in das Meer. Dieſe Flüſſe erhalten ihr Waſſer von großen Becken, welche unter den Gletſchern verborgen ſind und die ſich nie entleeren. Zur Zeit der Sündfluth aber, als die Brunnen der Tiefe ſich öffneten und die ganze Erde mit Waſſer bedeckten, ward auch die Grimſel überſchwemmt. Die Gletſcher und mit ihnen die Blöcke auf ihrer Oberfläche wurden weggeführt und als ſpäter die Waſſer ſich verliefen, ſo wurden ſie in ferneren Ländern, am Leberberg (Jura) z. B. abgeſetzt, wo man jetzt noch ungeheuere Geißberger (der Volksausdruck für Granit) findet. Die polirten und geſtreiften Felſen, die Zybach ſehr wohl kennt, rühren nach ihm von den Stürmen her, welche den Schnee und Hagel mit Gewalt fortjagen; und um den Beweis davon zu liefern, hat er eine Schliffläche weit vom Gletſcher, an einem dem Wind ſehr ausgeſetzten Orte, friſch

behauen lassen, und erwartet, daß der nächste Winter sie wieder glätte.

Die Reisenden fanden die Hütte stark erschüttert. Der Schrund, welcher sich unter dem Block geworfen hatte, war noch mehr geöffnet, und die Mauer dadurch um mehr als einen Fuß von dem Blocke abgewichen; nächstes Jahr wird sie wahrscheinlich ganz eingefallen sein. Die beiden Stangen wurden senkrecht in die Bohrlöcher gesteckt, eine in 6,6 Meter, die andere in 2,5 Meter Tiefe; man wird nach diesen Angaben stets die Veränderungen der Oberfläche des Gletschers in der Nähe des Hotels bemessen können.

Einer meiner Freunde von Paris kam an demselben Tage, um sich unseren Ausflügen anzuschließen. Er erzählte, daß unser Uebergang viel Aufsehen im Oberlande gemacht und ihn selbst mehrere Tage aufgehalten habe, da er uns noch in Grindelwald vermuthete. Er sah, wie alle Pariser, die zum ersten Male in die Alpen kommen, etwas verblüfft aus über die Menge von Bergen, weßhalb wir ihn den Touristen nannten.

Wir benutzten das schöne Wetter, um das Siedelhorn zu besteigen, dessen Gipfel gute Fußgänger bequem in drei Stunden erreichen; man braucht vier, wenn man bequem gehen will. Der Weg ist meist gut, nur die letzte Viertelstunde ist schwierig, da der ganze Gipfel mit zertrümmerten losen Granitblöcken bedeckt ist, die nicht gestatten, einen Fußpfad anzulegen.

Die Aussicht, welche das Siedelhorn bietet, ist mit Recht als eine der schönsten in der Schweiz bekannt. Sie ist imposant, aber nicht malerisch; Vordergrund und grüne Alpen fehlen ganz. Dagegen stehen die Kolosse der Alpen in weitem Kreise umher; westlich Schreckhorn, Finsteraar-

horn und die Vieſcherhörner; nördlich die hohe Kuppe des Galenſtocks, von welchem der Rhonegletſcher herabſinkt; öſtlich die Kette des Oberwallis mit ihren zahlreichen Eisſtrömen, worunter beſonders der Griesgletſcher durch ſein Plateau auf der Höhe des Paſſes ſich auszeichnet. Endlich erheben ſich ganz in ſüdlicher Ferne, die rieſigen Spitzen der Kette des Monte Roſa, das Matterhorn, (Mont Cervin) das Weißhorn, (**Dent blanche**) das Strahlhorn, die **Cima di Jazi** und andere mehr. Wir weilten mit Vorliebe an dem Anblicke des Matterhorns, an deſſen Fuße wir im vorigen Jahre ſo angenehme Stunden verlebt hatten. Indeß iſt auch dieſe Felsnadel gewiß durch Geſtalt und Zuſammenſetzung der merkwürdigſte Berg der Schweiz, von wo aus man ſie auch betrachten mag, ſtets wird ſie einen tiefen Eindruck auf den Beſchauer zurücklaſſen.

Man findet, trotz ſeiner Höhe von 8500 Fuß, auf dem Siedelhorn keine Gletſcher, was ſich einfach aus dem Umſtande erklärt, daß es iſolirt daſteht, während zur Bildung größerer Gletſcher ein Hochplateau nöthig iſt, auf welchem der Schnee ſich in bedeutenderer Menge anſammelt. Die vereinzelt ſtehenden Spitzen bieten meiſt nicht genug Oberfläche dar, um einen Gletſcher zu erhalten; Wind und Sturm jagen auch einen Theil des Schnees, der dort fällt herab. Auf größeren Stöcken aber, wo der Schnee ſich während des ganzen Jahres anſammeln kann, bilden ſich auch bei geringerer Meereshöhe Gletſcher, wie z. B. auf dem Nägelisgräteli, welches auf dem Hoſpiz dem Siedelhorn gegenüber ſich hinzieht, und dennoch niedriger iſt, als Letzteres. Die loſen Granitblöcke, welche den Gipfel bilden, ſcheinen mir zu zahlreich, als daß man ſie einer Verwitterung und Trümmerung durch die Atmoſphäre zuſchreiben könnte. Ich halte ſie vielmehr für das Reſultat einer

Senkung des Gebirges, die nach der Hebung deſſelben ſich ereignete. Jedenfalls iſt die Anhäufung dieſer Blöcke auf dem Gipfel des Siedelhornes ein wichtiges Faktum für die Geſchichte der Gletſcher im Allgemeinen, da ſie an den Gehängen des Fußes nur ſehr ſelten gefunden werden, während dieſe ebenfalls polirt und geſtreift ſind.

Agaſſiz maß die Höhe der letzten Schliffflächen am Siedelhorn und fand ſie 2,447 Meter über dem Meere, was beinahe der Grenze derſelben Flächen am Abſchwunge gleich kommt. Der Gipfel iſt 2,772 Meter hoch. Offenbar beſteht mithin ein gewiſſes Verhältniß zwiſchen der Grenze der Schliffflächen und der bedeutenden Anhäufung der Granitblöcke über dieſer Grenze; denn nicht nur das Siedelhorn, ſondern auch die meiſten umgebenden Gipfel ſind davon bedeckt.

Warum erheben ſich die Schliffflächen nicht über dieſe Grenze, und warum fehlen die loſen Blöcke größtentheils da, wo ſich Schliffflächen finden? Die Gletſchertheorie kann, meiner Anſicht nach, allein Antwort auf dieſe Frage geben. Man weiß in der That, daß nur das feſte Eis, welches die Felſen ſtreift und ſchleift, daß nur dieſes auch im Stande iſt, Felsblöcke und andere fremde Körper, die auf ſeiner Oberfläche liegen, wegzutragen; Firn und noch mehr Schnee ſind zu ſolchem Wegſchaffen unfähig. Die Grenzen der Schliffflächen zeigen alſo wahrſcheinlich die Grenzen der alten Gletſcher an, und wenn die eckigen loſen Blöcke, die über dem Niveau der Schliffflächen am Siedelhorn liegen, nicht weggeſchafft ſind, ſo rührt dies nur daher, weil das feſte Eis nie den Gipfel erreicht hat. Sie bleiben im Schnee und Firn begraben liegen, während die weiter unten an den Bergeshalden zerſtreuten, von den alten Gletſchern, welche die Felſen abſchliffen, weggetragen wurden. Zur

Unterstützung dieser Ansicht dient noch die Thatsache, daß die benachbarten Gipfel der Strahleck, die sich über 9000 Fuß erheben, alle aus eben solch' zertrümmertem, losem Gestein zusammengesetzt sind, wie der Gipfel des Siedelhorns, und ebenfalls keine Spur von Schliffflächen zeigen.

Wenn aber die Gehänge des Siedelhorns, welche abgeschliffen sind, von Gletschern bedeckt waren, so müssen sich diese weit in die umgebenden Thäler erstreckt haben, und von dort aus verfolgt man ihre Spuren Schritt für Schritt, bis zum Jura. Wahrscheinlich war diese ungeheure Eisdecke von einem weiten Firnfelde überzogen, dessen Mächtigkeit wir nicht bemessen können, da Firn und Schnee auf den Felsen keine Spuren zurücklassen.

Von dem Sidelhorn aus wollten wir den Oberaargletscher besuchen. Der Weg dorthin ist sehr malerisch; er führt zuerst zu einem kleinen See, der von einigen Schneeflecken auf dem westlichen Abhange des Siedelhornkammes genährt wird und der Trübtensee heißt, von dort aus folgt man einem Längsthälchen, dessen Gehänge von herrlichen Weiden bedeckt sind. Wir fanden an mehreren Orten in dem Thalboden der Bärenegg, wie diese Weiden heißen, polirten und gestreiften Fels anstehend; noch mehr aber wurden wir überrascht, als wir sahen, daß die meisten losen Steine, welche auf dem Thalboden zerstreut lagen, und von denen einige bis einen Fuß Durchmesser hatten, abgerundet und gestreift waren, während die von den benachbarten Kämmen herabgerollten Trümmer alle eckig waren. Wir schlossen aus dieser Erscheinung, daß hier einst ein Gletscher sich bewegt habe, der vom Sidelhorn herabkam und mit dem Oberaargletscher zusammenfloß.

Der Oberaargletscher ist in wissenschaftlicher Hinsicht bei weitem nicht so interessant, als der Unteraargletscher.

Seine Oberfläche iſt ſehr einförmig, er hat keine Mittelmoränen und nur ſehr wenige Spalten, und die wenigen Längsſchründe abgerechnet, die am unteren Ende ſich befinden, trifft man erſt eine halbe Stunde thalaufwärts die erſten Querſchründe, die nur ſchmal und wenig tief ſind. An mehreren Orten ſah ich kleine Waſſerrinſel in Spalten von 3 bis 4 Zoll Weite verſchwinden, ihnen einige hundert Fuß weit folgen und da, wo die Spalte aufhörte, wieder hervorbrechen. Die Seitenmoränen (Gandecken) ſind ziemlich mächtig; die rechte breitet ſich auf dem Gletſcher aus, die linke lehnt ſich nur an ihn an. Das rechte Thalufer, deſſen Gehänge ſehr einförmig iſt, wird von einem äußerſt ſteil abſchüſſigen Gletſcher bedeckt, der mit einem Fall von etwa 60 Graden in den Aargletſcher einmündet. Zu meinem Erſtaunen war trotz dieſer ungemeinen Neigung die Oberfläche des Gletſchers ganz einförmig, ohne Spur von Einſtürzen und kaum von einigen Querſchründen durchfurcht; ein offenbarer Beweis, daß Schründe und Nadeln nicht allein von der Neigung des Gletſcherbettes abhängen; denn viele Gletſcher, die von Nadeln ſtarren und ungeheure Schründe zeigen, wie der Grindelwald-, der Boſſons- und des Boisgletſcher, haben einen weit geringeren Fall als dieſer Zufluß des Oberaargletſchers. Die Felswände, auf welchen dieſer Nebengletſcher ruht, ſind an einigen Orten entblößt und ganz ſo geſchliffen, wie die am Unteraargletſcher.

Der Oberaargletſcher entſchädigt für ſeine Armuth an wiſſenſchaftlicher Ausbeute durch ſeine pittoreske Schönheit und ſeine blendende Weiße. Auf der linken Seite iſt ſein Abhang ſehr ſanft und man kann leicht auf ſeine Oberfläche gelangen, wenn man nicht vor eingebildeten Gefahren ſich fürchtet. Mein Freund Armand war dergeſtalt

von dem Glauben befangen, daß ein Gletſcher nothwendig gefährlich ſein müſſe, daß er kaum ſeinen Fuß auf das Eis zu ſetzen wagte; erſt nachdem er, auf Agaſſiz's Arm geſtützt den Gletſcher etwa zur Hälfte durchwandert hatte, gewann er mehr Zutrauen. Nirgends finden ſich ſo ſchöne und reichliche Waſſerfälle im Gletſcher als hier. Es iſt dies eine natürliche Folge der Seltenheit der Schründe; das Schmelzwaſſer kann ſich in größere Bäche ſammeln, die dann, wenn ſie einen Schrund finden, die prächtigſten Cascaden zwiſchen den himmelblauen Eiswänden bilden.

Ein entſetzlich ſchlechter Fußpfad, der kaum dieſen Namen verdient, führt von der linken Gletſcherſeite her längs des Zinkenſtockes hin nach der Grimſel. Mehrere unſerer Gefährten waren ſchon jetzt äußerſt ermüdet, wir brauchten deßhalb mehrere Stunden, um dieſen Weg zurückzulegen. Es ging indeß noch ziemlich gut, ſo lange wir zwiſchen nackten und zertrümmerten Felſen kletterten; allein das Elend begann erſt, als wir von dem Gipfel des Berges herab nach dem Unteraargletſcher hinabklimmen ſollten. Der Abhang iſt äußerſt ſteil und noch obenein von dichtem Gebüſch und einem wahren Filz von Alpenroſen bedeckt. Welche Ausſicht für ſo ermüdete Leute, wie Rougemont und mein Freund Touriſt! Wie manchmal ſah ich ſie ſtürzen! Jeder ſuchte den Andern zu übertreffen. Dazu kam noch, daß wir uns gegen eine Heerde Bergſchafe vertheidigen mußten, die ſich in den Kopf geſetzt hatten, uns zu begleiten, uns überall den Weg verſperrten und mit ihrem Geblöcke uns ſchwindlig machten. Kaum hatten wir einen Trupp verjagt, ſo kam ein anderer Haufe, der daſſelbe Concert, dieſelben Evolutionen wiederholte. Eure Schweizerſchafe ſind meiner Seel' toll, rief Armand zornig aus. Ein Fremder muß ſich in der That über die Kühnheit dieſer

Thiere wundern, die für den Typus der Sanftmuth gelten, und dieſe fremdartige Eigenſchaft läßt ſich nur aus ihrer Lebensart erklären. Während des ganzen Sommers läßt man ſie nämlich allein auf den Hochalpen und bringt ihnen nur von Zeit zu Zeit das ihnen nöthige Salz. Sobald ſie daher einen Menſchen erblicken, ſo laufen ſie auf ihn zu, um ihren Antheil Salz zu erhalten. Ich weiß, daß manche Alpenwanderer durch dieſe Thiere wahrhaft verfolgt wurden, weil ſie ſo unklug waren, ihnen Brodkrummen hinzuwerfen, ſtatt ſie mit Stockſchlägen zu vertreiben, und aus eigener Erfahrung kann ich verſichern, daß das Begegnen einer Heerde hungriger Alpenſchafe nicht zu den angenehmſten Ueberraſchungen gehört.

Wir kamen endlich, nach manchem Fluche und manchem Stoßſeufzer, trotz Büſche und Schafe im Aarthale an, an der Stelle, wo der Bach des Unteraargletſchers mit dem des Oberaargletſchers zuſammenfließt. Da der Weg nach der Grimſel am gegenüberſtehenden Ufer hingeht, ſo mußte man entweder die Aar durchwaten, oder über den Gletſcher hinüberklettern. Ich wählte das Letztere, meine Gefährten zogen vor, ſich durch die vielen kleinen Arme der Aar eine Furth zu ſuchen. Jeder vergaß bei der Ankunft im Grimſelhospiz ſeine Müdigkeit, um ſich nur der herrlichen Ausſichten zu erinnern, welche wir während unſeres Marſches bewundert hatten. Man rathſchlagte über die Art, den morgenden Tag, der der letzte unſeres Aufenthaltes ſein ſollte, zu benutzen. Verſchiedene Ausflüge wurden vorgeſchlagen und da man ſich nicht vereinigen konnte, ſo ſchlug Rougemont ganz einfach vor, noch einmal auf das Siedelhorn zu ſteigen, was einſtimmig angenommen wurde. Indeß, Zeit bringt Rath; als wir am andern Morgen aufbrechen wollten, theilte uns Rougemont

ein sehr originelles Projekt mit, welches er beschlafen hatte. „Wie wäre es, Ihr Herrn, wenn wir auf der Spitze des Siedelhornes schliefen, um den Untergang und Aufgang der Sonne zu sehen?“ — Ich bin dabei! — Ich auch! — Und ich! — „Gut, es ist beschlossen, einstimmig angenommen; Papa Zybach, lassen Sie das Nöthige rüsten.“ — Sie spassen meine Herren! — „Völliger Ernst!“ — Aber dort oben ist kein Hälmchen Gras zu einem Bette zu finden! — So schlafen wir auf dem Granit! — Obgleich ich Rougemont's Vorschlag sehr originell fand, so muß ich doch gestehen, daß mir die Aussicht, in einer Höhe von 9000 Fuß auf dem Granit zu schlafen, nur halb gefiel; da aber alle Welt zugestimmt hatte, so wollte ich nicht den Hartnäckigen spielen.

Wir hatten den ganzen Tag vor uns. Da aber Agassiz gern seine Sammlungen in Ordnung bringen wollte, so ließen wir unsere drei Reisegefährten am Morgen allein abziehen und versprachen, nachzukommen, wenn das schöne Wetter anhielte. Um zwei Uhr Nachmittags brachen wir auf; kaum hatten wir aber die Höhe des Grimselpasses erreicht, so sahen wir im Haslithale Nebel, die aufstiegen und immer dichter wurden. Das war ein schlechtes Zeichen. Ich wollte umkehren; Agassiz meinte, man könne immerhin hinaufsteigen und erst später umkehren, wenn wirklich der Nebel überhand nähme. Wir beobachteten hier ein merkwürdiges meteorologisches Phänomen, was man indeß oft auf dem Grimselpaß sehen kann; die Nebel verdichteten sich immer mehr, je höher sie stiegen; kaum aber hatten sie den Paß überstiegen, so lösten sie sich wie durch Zauberei in dem wärmeren Rhonethale auf.

Wir fanden unsere Freunde mit der Aufnahme der Monte Rosakette beschäftigt, die, wie ich schon oben bemerkte, hier einen magischen Effekt bietet. Die Führer hatten einige

Steine aufgehäuft und ein Wachstuch darüber gedeckt; das war unſer Nachtlager. Indeß hoben ſich die Nebel immer mehr, ſie ſtrichen um das Finſteraarhorn, deſſen Gipfel ſie ſich näherten, wo ſie eine merkwürdige Spiegelung hervorbrachten; die Conturen des Gipfels zeichneten ſich mit wunderbarer Genauigkeit in einer ſcheinbaren Höhe von einem Fuße über der wahren Grenzlinie zum zweiten Male am Himmel ab. Nach einer Viertelſtunde waren wir ganz von Nebel eingehüllt. Es war 6 Uhr. Ich ſchlug noch einmal vor, hinabzuſteigen; allein Jedermann wollte durchaus den Sonnenuntergang ſehen, dem zu Liebe wir heraufgeſtiegen waren, und man war hartnäckig überzeugt, der Himmel würde ſich noch vor Nacht aufheitern. Vergebliche Hoffnung! Noch einmal lichteten ſich die Nebel nach dem Schreckhorn hin, in weſtlicher Richtung, aber nur um uns ein Gewitter zu zeigen, welches ſich dort entlud. Es war ein ſchöner Anblick; die Wolken ſchienen vergoldet, und bei jedem Blitze traten die umgebenden Gipfel wie ungeheure bleiche Geſpenſter hervor, die im Feuer einherwandelten. Doch dies erhabene Schauſpiel dauerte nur wenige Minuten, dann hüllten uns die Nebel auf's Neue ein, um uns nicht mehr zu verlaſſen. Es war zu ſpät zurückzukehren; wir mußten bleiben. Es ward allmählig kälter. Unſer Touriſt beſonders befand ſich nicht ſehr comfortabel. Man ſtelle ſich aber auch einen Pariſer vor, der faſt unmittelbar aus den Salons auf den Gipfel des Siedelhorns verſetzt wird, um dort die Nacht im Nebel zuzubringen. Er war halb erfroren. Vogt wußte ſich beſſer zu helfen. In Erwartung der Sonne, auf deren Erſcheinen Rougemont noch immer harrte, hatte er ſich eines Viertels Murmelthier und einer Bouteille Wein bemächtigt, und ſchien davon ebenſo angenehm erbaut, als durch den ſchönſten Sonnenuntergang.

Unterdeß kam die Nacht, und da nun nichts weiter zu ſehen war, ſo krochen wir unter unſer Wachstuch.

Die größte Fröhlichkeit herrſchte während der erſten Stunde in unſerer kleinen Geſellſchaft; dann ſchliefen Agaſſiz und Rougemont ein, wie wenn ſie auf Eiderdaunen lägen. Wir anderen waren nicht ſo glücklich, ja recht übel daran; die beiden ſchnarchten um die Wette mit unſeren Führern und machten uns ſo nur noch ungeduldiger. Noch keine Nacht ſchien mir ſo lang. Vogt hatte um Mitternacht einen heftigen Fieberanfall; er mußte während einer Stunde auf dem Gipfel im Nebel ſpazieren gehen. Endlich brach die Dämmerung an. Wir krochen aus unſerer Höhle mit ſchwerem Kopf und ſchweren Gliedern; derſelbe Nebel hüllte uns noch immer ein, es war keine Hoffnung, daß er ſich verzöge. Der Sonnenaufgang ſah dem Sonnenuntergang durchaus ähnlich. Es bleibt uns nur der Troſt, daß wir wahrſcheinlich die Erſten waren, die auf dem Siebelhorn übernachteten, und ich weiß nicht, ob unſer Beiſpiel andere Reiſende aufmuntern wird, ein Gleiches zu wiederholen.

Wer ſchlecht geſchlafen hat, iſt auch übel aufgelegt. Dies traf bei uns in ſo hohem Grade ein, daß alsbald, nachdem wir unſere Effekten in Ordnung gebracht hatten, Jeder den Weg nach dem Hospiz nahm, ohne ſich weiter um die Gefährten zu bekümmern. Dieſe Vereinzelung im Nebel konnte ſehr gefährlich für mich werden. Ich hatte meinen Rock ausgezogen und dabei mein Fläſchchen auf einen Stein gelegt, wo ich es beim Weitergehen vergaß. Ich ging zurück es zu ſuchen und verlor unvermerkt meine Richtung. Im Glauben, ich ſei auf dem rechten Wege, ging ich immer vorwärts und gelangte ſo an das Ufer eines kleinen Sees. Das iſt der Todtenſee, dachte ich bei mir ſelbſt, du biſt etwas zu weit rechts gegangen. Wie

erſtaunte ich als ich endlich bemerkte, daß ich am Trübtenſee ſtand, der weſtlich vom Siedelhorn liegt, während der Todtenſee am öſtlichen Abhange ſich findet! Hätte ich nur genau die Richtung des Baches gekannt, der ihm entſtrömt! Ich geſtehe, ich fühlte eine augenblickliche Beklemmung, als ich mich ſo mitten im Nebel, wo ich kaum 5 Schritte vor mich ſehen konnte, an unbekanntem Orte ſah, mit der Ausſicht, den ganzen Tag über in den Felſen herum zu irren. Während ich ſo über meine traurige Lage nachdachte, hellte ſich der Nebel zu meiner Rechten auf und ich erkannte den oberen Theil des Aargletſchers. Nun war ich orientirt. Ich war auf dem Kamm, welcher das rechte Ufer der Aar bildet, und da ich nicht geradezu umkehren und einen Umweg von einigen Stunden machen wollte, ſo beſchloß ich, gerade hinab zu klettern. Wer noch nicht in den Hochalpen gereiſt iſt, kann ſich keinen Begriff von den Schwierigkeiten eines ſolchen Hinabkletterns zwiſchen ſenkrechten Wänden und loſen Felſen machen. Ich kam glücklich eine halbe Stunde nach den Andern auf dem Hospize an, als man gerade Führer nach mir ausſenden wollte. Glücklicher Weiſe war man mit der Abreiſe beſchäftigt, ſo daß die Strafreden, die mich erwarteten, nicht zu lange wurden.

Wir ſtiegen denſelben Tag noch bis Brienz hinab. Bei Hof verfehlte ich nicht, meinen blonden Schwedinnen guten Tag zu wünſchen, zwei ehrlichen Bäuerinnen, die in einer Hütte nahe am Wege wohnen und drei Wochen vorher unverjährbare Rechte auf die Dankbarkeit meines Freundes Nicolet ſich erworben hatten. — Es iſt das ein Geſchichtchen, welches ich zum Schluſſe erzählen will.

Nicolet und ich gingen gemüthlich längs der Aar der Grimſel zu, als uns plötzlich ein Platzregen überraſchte. Wir hatten kaum die Zeit, uns unter das Dach einer Senn-

hütte der Urweid zu flüchten. Bald kamen die Bewohner des Häuschens, zwei Weiber und vier kleine Mädchen. Sie grüßten uns mit mitleidiger Miene und ſchienen erſtaunt, daß wir keine Regenſchirme hätten. Ihr heller Teint und ihre blonden Haare fielen uns auf. Da haben Sie den beſten Beweis, ſagte mir Nicolet, daß die Bewohner dieſes Thales aus Schweden abſtammen!*) Welcher Contraſt mit den eingebornen Schweizern! Sehen Sie dieſen gutmüthigen Ausdruck in den Geſichtern; der kommt nur bei den germaniſchen Raſſen vor! Indeß regnete es noch immer in Strömen, und keine unſerer blonden Schwedinnen bot uns an, in das Zimmer zu treten. Ich erlaubte mir, aus dieſem Umſtande einen kleinen Zweifel gegen die phyſiognomiſchen Schlüſſe meines Freundes herzuleiten und ſeinen Raſſencharacter in Abrede zu ſtellen. Sie haben Recht, antwortete er, die ſchweizeriſche Gaſtfreundſchaft exiſtirt nicht mehr, ſie iſt ein bedeutungsleeres Wort heut zu Tage, und doch, jemehr ich die Phyſiognomie jener Frauen betrachte, deſto mehr fällt mir dieſer gutmüthige Zug auf. Aber mein Gott, alle Theorien ſind falſch, ſelbſt die des guten alten Lavater!

Wir ſprachen noch Manches über dieſen Gegenſtand, während wir dem Regen zuſahen, als plötzlich eine dieſer Frauen mit einem Regenſchirme zu uns trat. Sie ſah verlegen aus und ich glaubte zu verſtehen, daß ſie ihn uns anböte, wenn wir ihn nicht zu ſchlecht fänden. Ihr Töchterchen bot uns einen zweiten an, der, wenn auch in ziemlich

---

*) Bekanntlich behaupten die Hasler, von einer ſchwediſchen Colonie abzuſtammen. Geſchichtliche Unterſuchungen haben noch keine Gewißheit darüber gegeben, doch ſprechen viele Wahrſcheinlichkeitsgründe für dieſe Sage.

schlechtem Zustande, uns doch hinreichenden Schutz gegen den Regen versprach. Sehen Sie wohl, rief nun Nicolet mit triumphirender Miene, ich hatte mich nicht getäuscht; der Charakter des Menschen spricht sich immer in seinen Zügen aus! Wir dankten den guten Leuten von ganzem Herzen und versprachen, ihnen die Regenschirme zurückzuschicken. Sicher war Nicolet noch nie mit einem Regenschirme vergnügter, als mit diesem, weniger des Schutzes wegen, den er gab, als weil er seine Theorie zu Ehren gebracht hatte.

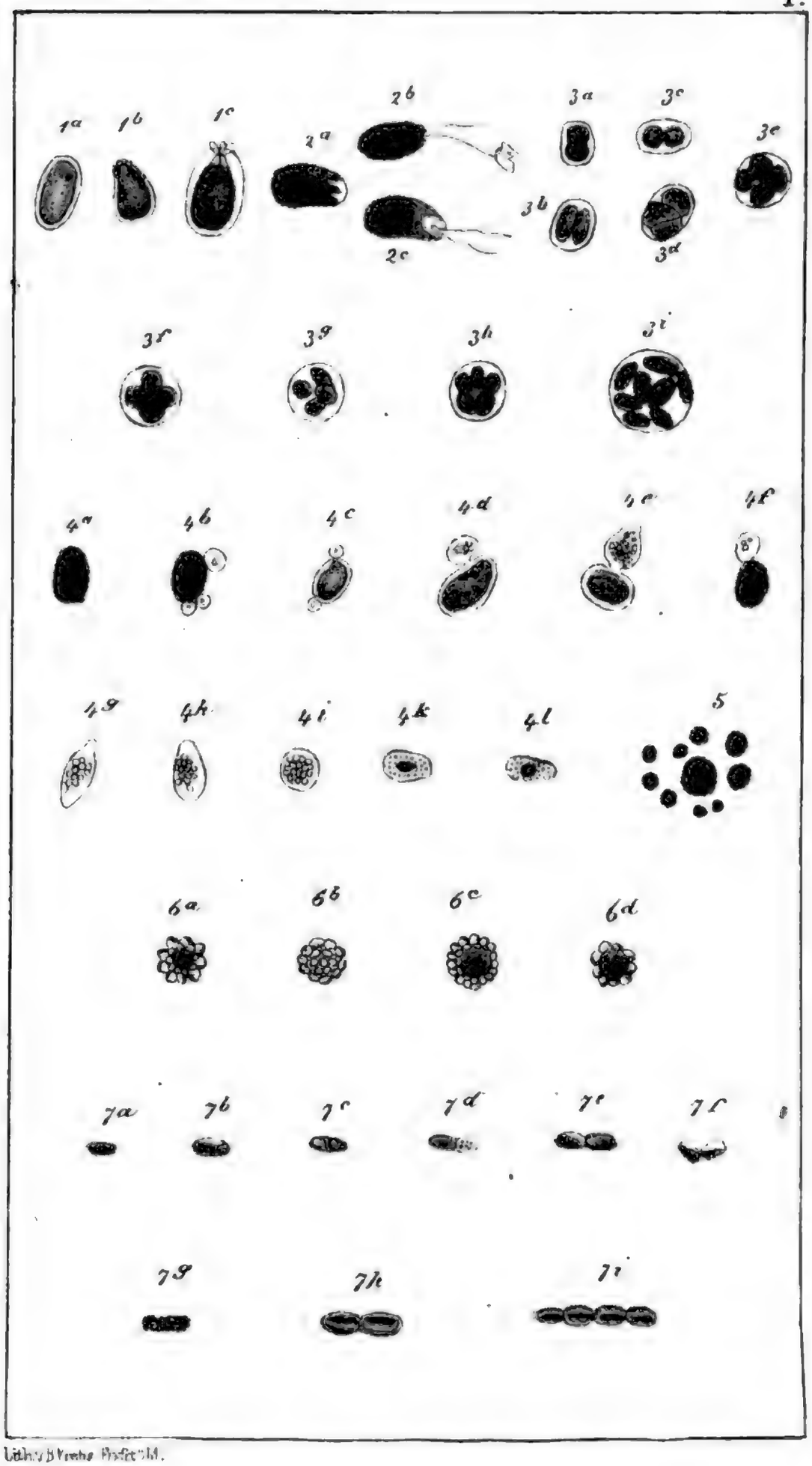
In Brienz begaben wir uns in das Kreuz, wo die Töchter des Wirthes, zwei schöne Kinder mit hellen Augen, uns beim Nachtessen bedienten. Mehr bedurfte es nicht, um uns die schlaflose Nacht vergessen und mit den Gewohnheiten der Ebene wieder vertraut zu machen.

Folgendes sind die von Agassiz während dieses Ausfluges angestellten barometrischen Höhenmessungen. Sie sind von Hr. Osterwald nach correspondirenden Beobachtungen in Bern berechnet.

	Meter.	Fuß.
Hôtel des Neuchâtelois	2477	8257
(Mittel aus 15 Beobachtungen.)		
Grimselhospiz	1877	6257
(Mittel aus 5 Beobachtungen.)		
Grimselpaß	2172,1	7240
Todtensee	2150	7166
Fuß des Aargletschers	1894,5	6315
Gletscherfläche am Rande des Endabsturzes .	1990,5	6635
Großer Kegel der Guffer	2300,7	7669
Fuß des Oberaargletschers	2267,8	7542

	Meter.	Fuß.
Ob. Grenze d. Schliffflächen am Siedelhorn	2447	8157
Gipfel des Siedelhorns	2772,2	9420
Fuß der Strahleck (Finsteraarfirn) . . .	2718,4	9061
Gipfel der Strahleck *)	3371,7	11239
Zäsenberg	2565,5	8552
Fuß des unteren Grindelwaldgletschers .	993	3310
Guttannen (Wirthshaus zum Bären) . .	1076,8	3559

*) Man begreift nicht, wie Hugi, nach barometrischer Messung (?) der Strahleck nur 8821 Fuß zuschreibt; wahrscheinlich will er von dem Fuße reden.



Lith. v. B. Krebs Frankf. a/M.

Rother Schnee

Digitized by Google

VII.

Winterreiſe.

(1841.)

Welchen ſpeciellen Zweck man auch bei dem Studium der Gletſcher verfolgen möge, auf eine Hauptfrage laufen dennoch alle Unterſuchungen hinaus, auf die der Gleſcherbewegung. Von jeher waren die Anſichten über den Mechanismus derſelben getheilt. Die meiſten Naturforſcher folgten und folgen noch der Meinung Sauſſures, wonach der Gletſcher durch die innere Erdwärme auf ſeiner Unterfläche ſchmelzen, ſo von dem Boden abgelöſt werden und dann auf ſeiner geneigten Grundlage in die tieferen Thäler hinabgleiten ſoll; Venetz brachte noch in ſeiner denkwürdigen Abhandlung über die Veränderungen der Temperatur in den Alpen, einige Thatſachen bei, welche dieſes Gleiten der Gletſcher zu beweiſen ſchienen. Charpentier und Agaſſiz beſtritten ihrer Seits dieſe Anſicht und behaupteten, der Gletſcher bewege ſich durch die Dilatation des in die Haarſpalten des Gletſchers einſickernden und gefrierenden Waſſers. Nach Agaſſiz iſt das Gleiten eine Unmöglichkeit, weil der Gletſcher mit dem Grund und Boden zuſammengefroren iſt und aus dem gleichen Grunde läugnet

er auch die Abſchmelzung der Unterfläche durch die Erdwärme. Die letztere Anſicht hat in der That vieles für ſich, und viele Forſcher hatten ſich für ihre Annahme erklärt; allein direkte Beweiſe dafür mangelten. Sie mußten beigebracht werden, und dies konnte auf folgende Weiſe geſchehen. In der That, wenn die Erdwärme durch das von ihr bedingte Abſchmelzen der Unterfläche die Urſache der Gletſcherbewegung iſt, ſo muß letztere von den Jahreszeiten und dem Temperaturwechſel unabhängig ſein, und dem Gletſcher müſſen, im Winter wie im Sommer, Bäche entquillen. Sauſſure war ſchon auf dieſe Schlußfolge gekommen, und war zur Löſung der Frage im Winter nach Chamouni gereiſt, um den Stand der Gletſcher zu unterſuchen, und nicht ohne geheimes Vergnügen ſah er bedeutende Bäche, wenn auch viel kleiner als im Sommer, unter dem Eiſe hervorbrechen. Die Frage ſchien nun entſchieden, und man beruhigte ſich bei dieſer Löſung. Da indeß die Gletſcher meiſtens nur die tiefen Bergthäler ausfüllen, ſo mußte man auch annehmen, daß die meiſten Quellen, welche aus dem Schoße des Gebirges hervorbrachen, in den Gletſcherthälern ſelbſt an das Tageslicht kämen, und das Waſſer mußte deßhalb nicht gerade Schmelzwaſſer ſein. Dagegen müſſen, wenn wirklich die Erdwärme es iſt, welche hier wirkt, alle Gletſcherbäche im Winter wie im Sommer fließen, und kein einziger darf trocken ſein. Das Austrocknen eines Einzigen würde die Theorie der Abſchmelzung durch die Erdwärme umſtoßen. Zudem hat das Gletſcherwaſſer mehrere Eigenthümlichkeiten, die es vom Quellwaſſer unterſcheiden; es enthält ſtets erdige Theile, die es, beim ſteten Wechſel ſeines Bettes, von der zwiſchen dem Gletſcher und ſeinem Felsboden angehäuften Sand und Geröllſchicht abſpült. Das Winterwaſſer der Gletſcher muß dieſelben Eigenthümlichkei-

ten theilen, dagegen, nachdem es ſich einmal ſein Bett gebrochen, hell und klar ſein, im Fall es nur Quellwaſſer wäre. Auf dieſe Schlüſſe geſtützt, beſchloß Agaſſiz, der die ganze Wichtigkeit einer ſolchen Unterſuchung einſah, dieſelben Gletſcher des berniſchen Oberlandes im Winter zu beſuchen, welche ſchon im Sommer unſeren Forſchungen längere Zeit hindurch gedient hatten.

Als Zybach im Winter nach Neuchatel kam, um ſeine Colekte zu erheben, theilten wir ihm unſere Anſchläge mit. Er wollte uns anfangs abrathen unter dem Vorwande, wir ſeien nicht hinlänglich abgehärtet, um ſolche Unternehmungen wagen zu können; da er aber Agaſſiz entſchloſſen ſah, und wohl wußte, daß er Alles daranſetzen würde, ſeinen Vorſatz auszuführen, ſo verſprach er uns mit allen, ihm zu Gebote ſtehenden Mitteln zu unterſtützen. Wir ſollten nur, ſobald ſchön Wetter eintrete, zu ihm nach Meyringen kommen; von da aus wolle er uns durch ſeine Knechte, welche Lebensmittel tragen ſollten, begleiten laſſen, vielleicht auch ſelbſt mitgehen. Agaſſiz ſeinerſeits ſchrieb an J. Leuthold und H. Währen unſere beiden Lieblingsführer, um ſich ihrer Dienſte zu verſichern.

Anfang Februars war Alles bereit. Allein leider war dieſer Monat, gegen alle Gewohnheit, ſehr regneriſch. Jeder neue Tag ſchlug die kaum erwachenden Hoffnungen wieder nieder. So kam der März heran, und da wir ſchon aus Erfahrung die veränderliche Witterung dieſes Monats in der Schweiz kannten, ſo begannen wir ſchon an der Ausführung unſeres Vorhabens zu verzweifeln. Indeß hellte ſich eines Morgens das Wetter auf, die Luft war kalt, und die Alpen erſchienen in weiter Ferne, von einem leichten Höhenrauche umzogen — Alles Anzeichen beſtändigen ſchönen Wetters. Wir warteten noch einen Tag, um uns der

Sache zu vergewiſſern und am nächſten Morgen, (8. März 1841) begannen wir unſere Fahrt.

Niemand wollte uns in Bern und Thun Glauben ſchenken, als wir ankündigten, daß wir auf den Aaargletſcher gingen. Seid Ihr verrückt? Habt Ihr den Kopf verloren? waren die Fragen, welche Freunde und Bekannte ausriefen. Trotz der langen Ueberfahrten über den Thuner- und Brienzerſee hofften wir doch die Grimſel in zwei Tagen zu erreichen. Das Poſtſchiff, welches im Winter täglich von Thun nach Unterſeen fährt, war bei unſerer Ankunft in Thun ſchon abgeſegelt. Wir mußten deßhalb eine beſondere Barke miethen. Wir kannten aus Erfahrung das Vergnügen, welches eine Fahrt auf der Spiegelfläche eines Schweizerſees im Frühjahre gewährt, und nur allzuhäufige Gewohnheit kann die Empfänglichkeit für ſolche Genüſſe abſtumpfen. Mochte nun der Zweck unſerer Reiſe unſere Phantaſie erfreuen, oder die Gegend wirklich ſchöner als gewöhnlich glänzen, genug, heute fühlten wir uns in unſerer Barke unausſprechlich wohl. Der See war ungewöhnlich durchſichtig, ſeine Oberfläche vollkommen ruhig; die Spiegelbilder der Berge am Ufer, welche ſeine Gewäſſer widerſtrahlten, ſchienen eben ſo ſtarr und unbeweglich als die Gebirgsmaſſen, deren Abbild ſie waren. Der See hatte, um ein Uhr Nachmittags 4°; die Luft 8° Wärme. Sie ſchien wärmer; der Himmel war heiter und ſchon zitterte in der Luft jenes unbeſtimmte, wollüſtige Weſen, welches uns den Frühling verkündet, unſer Gemüth ſo mächtig ergreift, dem wir ſo gerne die Geheimniſſe unſeres Herzens öffnen, das uns den Blick eines Freundes beredter, ſeine Sprache melodiſcher werden läßt. Es ſind glückliche Stunden, welche man zu dieſer Zeit ſeinen poetiſchen, inneren Ergüſſen weihen kann, und, um ſie zu ver-

längern hätten wir gern der Barke Einhalt gethan, welche nur langsam das Wasser durchfurchte. Die berühmte Beatushöhle, vor welcher wir vorüberschifften, rief uns die schöne Legende ins Gedächtniß, welche darauf Bezug hat. Wir stellten uns den Apostel vor, wie er, vor seiner Grotte auf den Knieen liegend, um die Bekehrung seiner Mitbürger flehte, und in der Stimmung, in welcher wir waren, hätten wir vielleicht gerne an seine wunderbare Geschichte geglaubt; so wahr ist es, daß Glauben und Poesie Schwestern sind.

Nach dreistündiger Schifffahrt erreichten wir Neuhaus. Welcher Abstich zwischen jetzt und dem Sommer! Wenn das Dampfschiff im Juli oder August landet, so drängen sich Wagen, Bediente und Dienstfertige aller Art, welche der Reisenden warten, in Menge herzu. Jetzt war der Platz leer. Glücklicher Weise war der Bote, der den Dienst zwischen Neuhaus und Interlaken versieht, noch nicht abgefahren, er war, des Postschiffes wartend, eingeschlafen. Wir weckten ihn und ließen uns so mit unserem Gepäck nach Interlacken führen.

Ein trauriger Anblick, dieser Haufen von Gasthöfen mitten im Schnee! Für ein geräuschvolles Leben geschaffen, stehen sie jetzt leer und todt da. Man trifft keine Touristen mehr, die sich um jeden Preis bemerklich zu machen suchen; keine englischen Köche oder Bedienten, welche der Sommer in Gentlemens verwandelt hat; nur einige arme Schiffer, die ebenso demüthig und erkenntlich für einige Batzen sind, als sie grob und eselhaft sich im Sommer gebärden. Wir sahen unter den Oberländern einige Fremde und erfuhren, daß es Kellner seien, welche keinen Platz finden konnten, und nun, unter der Bedingung, im Sommer umsonst oder gegen geringe Bezahlung zu dienen, im

Winter von den Besitzern der Gasthöfe und Pensionen erhalten werden. Es sind meist Schwaben.

Der Brienzersee war nicht minder schön, als im Sommer. Auf seinem rechten Ufer war der Schnee größtentheils verschwunden, der Rasen glänzte in frischem Frühlingsgrün, die Bäume schienen sprossen zu wollen und nur die Höhen waren noch weiß bedeckt. Wir waren um so mehr darüber erstaunt, als wir nicht erwarteten, den Frühling so früh in der Nähe der Gletscher zu finden. Später erfuhren wir, daß die mittlere Temperatur von Brienz, seiner geschützten Lage wegen, höher ist als die von Bern. Der Gießbach auf dem linken Seeufer, dessen lautes Getöse im Sommer weit in die Ferne tönt, war jetzt vollkommen stumm, ungeheure Eiszapfen, welche Orgelpfeifen ähnlich vom Felsen in den See herabhingen, zeigten seine Stelle an. Dagegen stürzte auf der rechten Seite, oberhalb Brienz, ein mächtiger Wasserfall, reicher vielleicht als der Gießbach, mit einem einzigen Sprunge von einer Höhe von vielleicht 100 Fuß in das Thal. Er heißt der Brienzerbach, und er, wie mehrere andere, welche von den der Mittagssonne ausgesetzten Felsen auf der Nordseite des Thales herabstürzen, fließt nur so lange, als der Schnee auf den Höhen des Brienzergrates liegt, etwa bis Ende Mai; dann trocknen sie allmählig aus, während nun die vom linken Thalufer herabstürzenden an der Faulhornkette entspringenden Bäche, Gießbach, Oltschibach, Gelmerbach ꝛc. zu wachsen beginnen, und jede Jahreszeit so ihre eigenen Wasserfälle hat. Zuweilen auch stürzen alle zusammen, wenn der Frühling plötzlich mit großer Wärme eintritt; es müßte einzig sein, sich zu solcher Zeit im Oberlande zu befinden.

Die Herrn Michel im Bären zu Brienz boten uns gegen die Gewohnheit der Wirthe, ihren Wagen an, um

uns nach Meyringen zu führen. Wir langten gegen acht Uhr bei unserem Freund Zybach an und trafen ihn im Bette, denn da er uns erst am nächsten Morgen erwartete, so hatte er sich, nach der ehrsamen Weise guter Familienväter, frühe zur Ruhe begeben. Trotz dem wurden noch am Abend alle Vorbereitungen zur Abreise getroffen, und Zybach versprach selbst uns bis zum Grimselspital zu begleiten, um uns so gut als möglich dort bewirthet zu sehen.

Um 6 Uhr setzten wir uns nach der Grimsel in Marsch, begleitet von zwei Knechten Zybach's, die Gepäcke und Lebensmittel trugen. Das Wasser der Aar unter der Meyringer Brücke hatte $2^1/_2{}^0$ Wärme, und war etwas trüb, doch weit weniger als im Sommer. In Imgrund holten wir Hans Währen ab, und in Boden, bei Guttannen, stieß unser Hauptführer, J. Leuthold, zu uns. Wir besuchten im Vorbeigehen den Vater Leuthold's, den früheren Grimselwirth, der für einen großen Wetterkundigen gilt. Wir befragten ihn um seine Meinung; allein ehe er seinen Spruch that, wollte er des Umständlicheren über unseren Reisezweck berichtet sein. Wir würden dort oben nur Schnee sehen, meinte er, und dazu brauche man nicht so hoch zu steigen. Es liege genug um das Haus herum. Kurz, wir sahen, daß er etwa ähnliche Gedanken über uns hatte wie jener Bauer, welcher einst den Bohrversuchen, die wir auf dem Gletscher machten, zusah, und dann ganz naiv zu Agassiz sagte, indem er mit dem Finger auf die Stirne deutete: Hm! Ihr Gelehrten seid manchmal nicht ganz richtig im Oberstübchen! Doch war die Prophezeihung des guten Alten günstig. Zwei Tage lang würde das schöne Wetter anhalten, behauptete er, dann würde der Thalwind sich erheben, wenn aber der Wind

von der Höhe, der Föhn, das Uebergewicht behalte, ſo werde das ſchöne Wetter 6—8 Tage andauern.

Bis jetzt hatten wir noch immer gebahnten Weg gefunden, auch war der Schnee nicht zu hoch, und wir rückten mit ziemlicher Leichtigkeit vor. Nur die durch Lawinen bedeckten Orte boten einige Schwierigkeiten dar. Der Schnee der Lawinen iſt geballt und gekugelt und deßhalb bei weitem nicht ſo dicht als der am Platze liegende. Die Ballen ſind freilich hart und feſt, allein die Zwiſchenräume ſehr weich und deßhalb findet man oft mit dem einen Fuße feſten Boden, während der andere tief einſinkt. Man kennt den Lawinenſchnee von weitem an ſeinem ſchmutzigen erdigen Anſehen. Es gibt Lokalitäten, wo faſt regelmäßig, der Bildung der Abhänge wegen, Lawinen fallen. Wir fanden die größten in einer kleinen Erweiterung der linken Thalſeite, zwiſchen Boden und den Sennhütten der Urweid. Man hat hier ein weites Amphitheater vor ſich, von ſenkrechten Felswänden umgeben, von welchen im Sommer zahlreiche Waſſerfälle herabſtürzen. Unſere Führer behaupteten, daß hier alljährlich Lawinen fielen, und wir ſuchten uns um ſo mehr über dieſen Punkt zu vergewiſſern, als uns im Sommer einige Zweifel über den Urſprung gewiſſer langen Steinwälle geblieben waren, welche wir an dieſem Orte geſehen hatten, und die, obgleich alten Moränen ziemlich ähnlich, doch ein etwas verdächtiges Ausſehen hatten. Jetzt zweifelten wir nicht länger, daß dieſe Wälle von Lawinen aufgehäuft und nachher von den Bächen, welche durch dieſe Anhäufungen ſich Bahn brechen, durchfurcht worden ſeien. — Die Größe der Lawinen iſt außerordentlich verſchieden; die, welche wir hier überſchritten, hatte mehr als 100 Schritt Breite auf vielleicht 30 Fuß Mäch-

tigkeit. Eine gewaltige Tanne war von der Höhe mit herab geſchleudert worden, und lag mehr denn eine Viertelſtunde von ihrem ehemaligen Platze entfernt. Der Baum hatte 6 Fuß im Umfange, und doch hatte die Lawine ihn in der Mitte geknickt, und mit ſolcher Kraft, daß die Bruchfläche keine Splitter hatte.

Die Aar, deren Lauf wir immer folgten, war auf ein kleines, klares Bächlein reducirt, über welches der Schnee zahlreiche Brücken geworfen hatte, die wir in aller Sicherheit überſchritten, um die Krümmungen des Thales abzukürzen. Oberhalb Guttannen ſahen wir die Wirkung der Lawinen in noch weit höherem Grade, als ich eben erwähnte. Ein Schneeſturz war von dem rechten Thalufer her bis in die Nähe des Flußbettes vorgedrungen, und hatte dort eine Tanne umgeworfen. Indeß war dies nicht die einzige, ſondern auf dem linken Ufer der Aar, 80 Schritte weit von dem Ende der Lawine, lagen etwa 50 Tannen entwurzelt und geknickt am Boden, die meiſten etwa in Manneshöhe abgebrochen; ſie lagen alle in der Axe der Richtung, welche die Lawine genommen und waren alſo offenbar durch den Luftdruck, welchen die Lawine verurſacht, zerſtört worden. Auch der Seitendruck hatte viele Tannen auf der rechten Seite der Lawine umgeworfen, welche der Schneeſturz ſelbſt nicht erreicht hatte. Unſere Führer ſowohl, als Zybach behaupteten, man ſähe dergleichen Wirkungen der Lawinen häufig in den hohen Alpenthälern. Dieſe wie alle, Lawinen die wir ſahen, waren rechtwinklig zur Thalſohle gefallen. Man hat behauptet, die Schliffflächen der Alpenthäler, deren Streifen der Thalſohle parallel laufen, ſeien der Wirkung von Lawinen zuzuſchreiben. Wäre dies der Fall, ſo müßten ſie in der Rich-

tung der Lawinenstürze laufen, während sie diese doch in rechtem Winkel schneiden.

Eine Stunde oberhalb Guttannen, wo der Weg steil bergan führt, änderte sich das Ansehen unserer Umgebung; der Schnee lag nicht nur viel höher, sondern wir mußten uns auch selbst unsern Weg bahnen, denn die Spuren der Wanderer von gestern waren durchaus verschwunden. Wir litten nicht von der Kälte sondern vielmehr von der Hitze. Zybach verlor den Muth; ob er wirklich schon so sehr ermüdet war, oder noch größere Schwierigkeiten fürchtete, genug, er erklärte seine Unfähigkeit, weiter zu gehen, und beschloß nach Guttannen zurückzukehren, während er uns einlud, unsern Weg fortzusetzen. Er machte uns diese Eröffnung in so jämmerlichem Tone, daß wir ihn nicht zu necken wagten. Er nahm Abschied, indem er uns Gottes Fürsorge empfahl.

Die Law nen fallen selten auf den Höhen von 4000 Fuß und drüber im Februar und März; hier kommen sie erst im April und Mai, wir fanden den Schnee in dieser Höhe noch zu pulverig und zur Bildung der Lawinen gehört ein durch die Sonne und wärmere Nächte etwas erweichter Schnee. Wir sehen das Nämliche im Winter bei uns, der Schnee fällt nur dann in Massen von den Dächern, wenn er mehrere Tage von der Sonne beschienen wurde, die ihn ballbar gemacht hat. Die berner Oberländer unterscheiden zwei Arten von Lawinen. Fluelawinen und Schmelzlawinen. Die Ersteren sind bei weitem weniger gefährlich und einzig durch das Gewicht der Schneemassen bedingt, welche auf dem stark geneigten Felsboden keinen Halt mehr haben. Die Schmelzlawinen aber werden durch das unter ihnen durchfließende Schmelzwasser vom Boden gelöst, gleiten in gewaltigen Massen und reißen

Alles vor sich fort, sie sind meist weit bedeutender als die Fluelawinen, mit denen sie sich indeß zuweilen verbinden.

In der Nähe der Handeck verließen wir den Thalboden, um auf dem linken Felsufer der Aar weiter vorwärts zu bringen, wo wir in gerader Linie berganſteigen konnten, ohne den zahlreichen Krümmungen der Thalsohle zu folgen. Wir erſchracken zuerſt vor der Steilheit der Wände; an mehreren Orten hatten ſie gewiß 60°; da aber die Führer an der Spitze des Zuges uns Bahn brachen, ſo liefen wir höchſtens Gefahr Schwindel zu bekommen, und vor ſolchen Anfällen ſicherte uns die Gewohnheit ähnlicher Fahrten. In der Nähe der Handeck lag ſo viel Schnee, daß wir Mühe hatten die Sennhütte zu finden; ſie guckte nur mit dem Dache über die bei 10 Fuß mächtige Schicht hervor. Wir traten hinein, um uns zu erfriſchen und gingen dann zu dem Aarfall in der Nähe. Der ſtolze Fall, deſſen Brauſen ſchon von weiter Ferne her im Sommer die Wand.rer zur Bewunderung ſeiner ſtürzenden Maſſen anzieht, war jetzt verſtummt, wie ſeine Umgebung. Kaum konnten wir ihn finden; wir ſahen nur ein kleines Bächlein, welches ganz demüthig an den Felſen ſich hinabwand, kaum hie und da einige ſchüchterne Sprünge über die Teraſſen wagend, über die es kühn im Sommer dem Abgrunde zudonnerte. Es wären mancherlei Betrachtungen hier anzuſtellen geweſen und wir ſagten uns ſelbſt: Wie gut, wenn manche Leute die Handeck im Winter beſuchten!

Nicht ohne großes Intereſſe ſahen wir, daß die Gneißfelſen, auf welche die Aar im Sommer mit ihrem ganzen Gewichte auffällt, durchaus eckig waren und nicht wie man hätte erwarten ſollen, zugerundet und abgenutzt. Wenn ein ſolch mächtiger Waſſerfall, wie der an der Handeck, die Vorſprünge der Felſen nicht abgeſtumpft hat, wie können

wir dann dem Waſſer die Schliffflächen der weit weniger geneigten Thalwände in der Umgebung zuſchreiben?

Man hat nur zwei Stunden Weges von der Handeck zur Grimſel, allein wir erwarteten nicht ſie leicht zu finden, da der Schnee ſtets an Mächtigkeit zunahm. Junge Tannenwaldung gehörte zu den ſchwierigſten Stellen. Der Schnee hatte ſich in ihr ungleich geſetzt und ſo geſchah es, daß man oft, wenn man zufällig den Fuß in die Nähe eines Baumes ſetzte, bis zum Gürtel einſank, was den ganzen Körper auf höchſt unangenehme Weiſe erſchütterte. In der letzten Thalerweiterung, dem Räterichsboden, ſah man nur ein kleines Bächlein, ſo rein und klar, daß wir gleich vermutheten, es ſei nur Quelwaſſer und komme nicht vom Gletſcher. Die Glimmerblättchen, welche dem Gletſcherwaſſer ein milchiges Ausſehen geben, und die in der Sonne glitzern, fehlten dieſem Waſſer ganz.

Die letzte Stunde ſchien uns unendlich lang. Wir waren durch die Hitze und den beſchwerlichen Weg ſo erſchöpft, daß wir mehrmals ausruhen mußten. Endlich hörten wir das Bellen der Hunde im Hospiz. Es war, als ob uns ein Freund Muth einſpräche. Wir fühlten uns neu gekräftigt und nach wenig Augenblicken ſahen wir auch auf dem Spitalnollen, dem Felſen, welcher von der Thalſeite her das Grimſelhospiz birgt, den Wächter mit dem ſchönen Neufundländer Hund Barry erſcheinen.

Bekanntlich treiben das Wallis und das Hasli einen kleinen Tauſchhandel miteinander, der auch im Winter nicht aufhört, wo denn die Grimſel die Ablage iſt. Die Hasler bringen Käſe, die Walliſer Wein, Branntwein und fremde Waaren, beſonders italieniſchen Reis, der über den Simplon oder den Griesgletſcher herüberkommt. Die Leute halten im Hospiz an, ſchlafen dort, tauſchen aus und kehren

am andern Morgen, der Walliſer mit ſeinem Käſe, der Hasler mit Wein, Branntwein oder Reis, in ſein Thal zurück. Der Grimſelwirth iſt verpflichtet, zur Unterſtützung dieſes kleinen Handels einen Knecht und zwei Hunde während des ganzen Winters im Hospize zu unterhalten und außerdem längs des ganzen Weges zwiſchen dem Hospiz und dem Wallis Stangen zu ſtecken, welche die Richtung des Weges bezeichnen.

Es verſteht ſich von ſelbſt, daß dieſer Handel bei ſchlechtem Wetter gänzlich darniederliegt, es wäre Tollkühnheit, den Weg bei Schneeſtöbern oder Föhnwind unternehmen zu wollen. Bei ſolchem Wetter iſt die Grimſel durchaus verlaſſen. Der Knecht erzählte uns, er habe im Winter 1839 unter 40 Tagen, 35 Tage lang keinen Menſchen geſehen, und dieſe Einſamkeit habe ihm ſo furchtbar hart geſchienen, daß er dem Erſten, der auf die Grimſel kam, um den Hals fiel und ihn mit einer Bouteille Wein bewirthete. Die Hunde ſind hier als Wächter eben ſo wichtig als die Menſchen, beſonders wegen ihres feinen Geruches und Gehörs. Alle Führer verſicherten, daß ſie einen Menſchen auf eine Stunde Entfernung hörten und Jaun behauptete, lange vor unſerer Ankunft habe er an Barry's Unruhe bemerkt, daß Jemand dem Hospize nahe.

Wer die Grimſel im Sommer beſucht hat, weiß, daß man etwa 7 Stufen hinanſteigt, um in die Hausthüre zu treten. Man kann ſich einen Begriff von der Schneemenge machen, welche um das Haus herum lag, wenn ich ſage, daß, ſtatt zu ſteigen, wir mehrere Stufen hinabgehen mußten, um in die Hausflur zu gelangen. Jaun hatte dieſe Treppe in den Schnee gehauen. Der Grimſelſee war durchaus unſichtbar; eine gleichförmige Schneeſchicht bedeckte ihn und ließ ſeine Grenzen nicht erkennen. Auch der Bach, der ihm

entſtrömt, war nur im Inneren des Hauſes, wo er den Keller durchfließt, ſichtbar, obgleich er ziemlich viel Waſſer hatte! Die Quelle des Sees iſt, wie viele Quellen der Alpen, eine Therme. Auch hatte das Waſſer mehrere Grade über 0°. Später erzählte uns Zybach, der See friere nie, ſelbſt bei der ſtrengſten Winterkälte, und die Schneeſchicht, die ihn decke, ruhe nicht auf Eis, ſondern ſei wie eine Brücke darüber geſpannt; er fügte hinzu, wenn man den Schnee mit einer Stange durchbohre, ſo ſpringe das Waſſer auf die Oberfläche. Wir erfuhren dies zu ſpät, um den Verſuch anſtellen zu können, vielleicht, daß ſpäter andere Naturforſcher Gelegenheit finden.

Unmittelbar nach unſerer Ankunft ſtellten wir unſere Thermometer auf. Agaſſiz vergrub ein Themometer **à minimum** 5 Fuß tief in den Schnee, während das andere an der Oberfläche blieb. Zu unſerem Erſtaunen zeigte die Luft Abends 7 Uhr nur 4° Kälte, trotz des heiteren Himmels. Wir hätten gerne die Feuchtigkeit der Luft gemeſſen; aber das Haar unſeres Hygrometers war zu unſerem großen Aerger auf der Reiſe zerriſſen worden.

Wir gingen frühe, gleich nach dem Abendeſſen, zu Bette, entſchloſſen, uns am andern Morgen um 4 Uhr nach dem Abſchwung auf den Weg zu machen. Unſere Führer machten uns Hoffnung auf gehörige Kälte in der Nacht, welche den Schnee ſoweit erhärten ſollte, daß er tragfähig würde. Um drei Uhr ſtanden wir auf. Während Jacob das Frühſtück bereitete, gingen wir nach unſeren Thermometern und ſahen, zu unſerem großen Verdruß, daß die Nacht bei weitem nicht ſo kalt war, als wir erwarteten; wir hofften wenigſtens auf 12—15° Kälte, da wir im Sommer bei heiterem Himmel, oft 5—6° gehabt hatten. Statt deſſen fanden wir nur 2° an der Luft und 4° Kälte

am Thermometrographen im Schnee. Weshalb dieſe auffallende Wärme? Wir fragten Jaun, ob die Nächte oft ſo warm ſeien, und wir erhielten zur Antwort, ſchon ſeit langer Zeit ſei es nicht mehr kalt. Trotz deſſen trug der Schnee auf dem ganzen Abhang, der vom Hospiz nach der Aar führt. Schon ſahen wir uns leichten Schrittes über die harte Fläche dahin eilen und mit geringer Mühe den Endabſturz des Gletſchers erklimmen; —. allein kaum waren wir im Thale, ſo wich der Schnee unter unſern Füßen. Er hatte eine harte Decke, welche bei jedem Schritte durchbrach, und unter welcher ein freier, trockner, pulveriger Schnee lag, in welchen man meiſt bis zum Knie einſank. Wir wollten an der Thalwand hingehen; dort war es noch ärger. Wir mußten uns entſchließen nur ſehr langſam vorzurücken, was doppelt unleidlich war, da unſere Ungeduld nur ſchwer ſich an ſolchen Schneckengang gewöhnen wollte und unſere Kniee und Schienbeine zudem außerordentlich litten, durch die ſteten Stöße wider die harte Decke, durch die wir bei jedem Tritte brachen. Unterdeſſen brach der Tag an, deſſen Nahen durch eine fühlbare Temperaturabnahme ſich anzeigte, und die hohen Gipfel, welche in goldenem Strahle glänzten, vermehrten noch unſeren Unmuth über den ſchlechten Weg. Nichts iſt für einen kräftigen Mann, der Energie beſitzt, ärgerlicher, als wenn er vor materiellen Hinderniſſen zurückweichen muß. Ich fühlte mit jedem Schritte meine Kräfte ſchwinden und war unwillig, daß Agaſſiz mich überholte. Bei jeder andern Gelegenheit hätte ich gleichgültig hinzu geſehen, da ich wußte, daß ich mit einiger Anſtrengung ihn erreichen konnte; hier aber mußte ich meine Ohnmacht eingeſtehen, was mich nicht wenig ärgerte.

Schon aus der Ferne hatten wir ſehen können, daß

kein Bach aus dem Gletscher kam, oder wenigstens, daß man ihn, der Mächtigkeit des Schnees halber, nicht würde sehen können. Wir fanden die letzten Spuren von Wasser nahe bei der Sennhütte, die der Oberaarschlucht gegenüber liegt. Der Schnee war hier feucht, seine Temperatur 0°. Allem Anschein nach kam dies Wasser von den Quellen, welche im Sommer von den glatten Felswänden herabstürzen und die kleinen Moorflecken auf der linken Thalseite bilden. Der Wasserfall des Trübtensee, sowie der Oberaarbach waren verschwunden; ungeheure Eiszapfen zeigten ihre Stelle. Was uns indeß am meisten interessirte, war die Gestalt und Form des Getschers selbst. Seit Monaten war kein frischer Schnee mehr gefallen, der Schnee an dem Ende deßhalb schon seit langer Zeit angehäuft; wenn der Gletscher sich bewegt hatte, so mußte er Spuren dieser Bewegung hinterlassen, den Schnee zusammengestoßen und aufgeworfen haben. Keine Spur von alle dem; der Schnee hatte einen vollkommen regelmäßigen Abfall, ganz so wie ihn die Windwehen an den Thalwänden bilden.

Um sieben Uhr kamen wir an dem Gletscherende an; wir hatten mithin zwei Stunden gebraucht, um einen Weg zurückzulegen, der uns im Sommer 40 Minuten kostete. Ich war entsetzlich ermüdet; meine Kniee waren von den häufigen Stürzen aufgerieben. Ich erklärte Agassiz, ich könne nicht weiter. Wenn es bisher so gegangen war, was erwartete uns nicht erst noch auf dem Gletscher? Trotz aller meiner Einreden beharrte Agassiz hartnäckig auf seinem Vorsatze; die harte Decke müsse sich unter dem Einflusse der Sonne erweichen, meinte er, und dann sei der Weg nicht mehr so beschwerlich. Ich gab endlich nach und wir erstiegen das Thalende des Gletschers, was bei weitem nicht so beschwerlich von Statten ging, als wir geglaubt

hatten. Der Abhang, durch den Schnee ausgefüllt, war weit weniger steil als im Sommer; man sah keine Spur von Moränen, selbst die Ecken und Winkel der Eiswand waren durchaus verschwunden; keine Spur von Wasser. Auf dem Gletscher selst sahen wir nur hie und da einige Blöcke, welche über die Schneedecke hervorragten; zudem waren sie nur von der Thalseite sichtbar. Von oben herab waren sie durch den Schnee verdeckt, was uns den Beweis lieferte, daß Winters wie Sommers, die Westwinde auf dem Gletscher die Oberhand haben. Wir rückten leichter vor auf dem Gletscher, als im Thale, und beschlossen deßhalb unseren Marsch fortzusetzen. Die Führer ermuthigten uns nicht sehr; sie kannten ebenso wenig als wir den Gletscher im Winter. Indeß trafen wir auch Stellen, wo der Schnee trug, wodurch wir uns so sehr erleichtert fühlten, daß wir, Kindern gleich, über die harte Oberfläche hinliefen, bis der Schnee von Neuem unter unsern Füßen einbrach und so plötzlich unseren Eifer mäßigte. Etwa in der Hälfte Weges zwischen dem Gletscherende und dem **Hôtel des Neuchâtelois** fanden wir einen ungeheuren Felsblock, der, auf mehreren Füßen von Eis getragen, ein tiefes Loch überdeckte, in dessen Grund wir das bloße Eis zu Tage gehen sahen. Es war wichtig für uns, den Zustand des Eises im Winter zu kennen. Wir stiegen mit aller nöthigen Vorsicht in das Loch hinab und sahen nun, daß der Block das erweiterte Ende eines Schrundes decke, der zur Rechten in den Gletscher eindrang und dessen Wände in demselben zauberischen Azurblau strahlten, wie im Sommer; ja das Blau schien uns noch glänzender, ohne Zweifel des Contrastes mit dem Schnee wegen. Wir überzeugten uns hier, daß die Schründe sich nicht mit Schnee ausfüllen, sondern mit einer mehr oder minder dicken Brücke

überdecken. Unſere Führer verſicherten, daß diejenigen, welche im Sommer Waſſer enthielten, ſich im Winter entleerten; ſie wußten nicht, ob es ablaufe oder gefriere. Man werfe mir nicht ein, daß letzteres ganz natürlich ſei; oft ſinkt im Sommer die Temperatur während mehrerer Tage unter 0°, ohne daß das Waſſer in den Spalten gefriert; es bedeckt ſich nur mit einer dünnen Eiskruſte. Was mich glauben läßt, daß das Waſſer der Spalten gefriert, iſt der Umſtand, daß man oft auf dem Gletſcher umſchriebene, elliptiſche Räume antrifft, welche ganz zugefrornen Waſſerbecken ähnlich ſehen. — Die Struktur des Eiſes war blaſig; ſeine Oberfläche vollkommen glatt, ungemein hart und ſpröder als gewöhnlich. Die Luftblaſen hatten ziemlich gleiche Größe, meiſt eine längliche, birnförmige Geſtalt und waren ziemlich gleich vertheilt; wir ſahen keine Spur jener vertikalen Streifen, deren Unterſuchung Agaſſiz ſpäter ſo viel Aufmerkſamkeit ſchenkte. Wir haben ſeither jenes blaſige Eis nur auf dem Gipfel der Jungfrau wieder gefunden. Eine Erklärung dieſes wechſelnden Anſehens des Eiſes zu geben, iſt bei dem jetzigen Stande unſerer Kenntniſſe unmöglich, da man nur ſehr unvollkommen Angaben über die Modifikationen hat, welche das gewöhnliche Eis unter der Einwirkung der Atmoſphäre erleidet.

Kaum erkannten wir unſern, ſo belebten und reichen Aargletſcher unter der gleichförmigen Schneeſchicht wieder. Die große Moräne war mehr oder weniger verwiſcht und bildete nur einen Längskamm mit ſehr ſanften Abhängen. Wir marſchirten zuerſt auf der nördlichen Seite, wandten uns dann aber, etwa im Drittel der Gletſcherlänge, wo die Moräne bedeutend höher wird, auf den ſüdlichen Abhang, wo zu unſerer Freude der Weg mit jedem Schritte beſſer wurde. Der Schnee war mehr geſetzt und dichter,

ſo daß man, ſelbſt wenn die äußere Kruſte einbrach, nicht tief einſank. Wir zweifelten nun nicht mehr den Abſchwung erreichen zu können. Allein ein anderer Uebelſtand machte uns jetzt viel zu ſchaffen, die Intenſität der Lichtſtrahlen. Je höher die Sonne ſich hob, deſto unleidlicher wurde die Reflexion der weiten Schneefelder, die uns umgaben; bald genügten unſere blauen Brillen nicht mehr, wir waren genöthigt, um unſer Geſicht einigermaßen zu ſchützen, uns den Kopf mit einem grünen Schleier zu umwinden, unter welchen wir wie in der Mitte des Sommers ſchwitzten. Nicht ohne einiges Erſtaunen ſahen wir hier einen kleinen Schmetterling, der um uns herum flog, als wenn er hier in ſeinem Elemente wäre. Agaſſiz erkannte in dieſem frühzeitigen Gletſcherbeſucher den kleinen Fuchs (**Vanessa urticae**).

Um eilf Uhr waren wir in der Höhe unſerer alten Wohnung angelangt, zu unſerem Staunen konnten wir nirgends das **Hôtel des Neuchâtelois** finden. Sollte der ungeheure Felsblock, den man aus ſo weiter Ferne ſah, und deſſen Anblick ſo oft den Muth unſerer Gäſte beim Heraufſteigen wieder auffriſchte, gänzlich unter dem Schnee begraben ſein? Endlich finden wir, nach langem Suchen, in einiger Entfernung einen kleinen Höcker auf dem Schneekamm der Moräne; dort war unſer Hotel. Es war gänzlich mit Schnee bedeckt; nur auf der einen Seite ſah man einige Fuß des Felſens entblößt; um ins Innere eindringen zu können, hätte man eine mächtige Schneeſchicht wegräumen müſſen, was uns zuviel Zeit gekoſtet haben würde, wir ruhten deßhalb auf dem Schnee aus. Agaſſiz war außerordentlich aufgeräumt und glücklich, ſich an einem ſo herrlichen Tage in mitten dieſer Eiswelt zu ſehen, deren Erforſchungen er ſich zum Ziel geſetzt. In der That war das

Schauspiel, welches sich uns darbot, einzig. Noch nie hatten wir die Luft so durchsichtig gesehen. Die Umrisse der Berge zeichneten sich mit unglaublicher Schärfe auf dem tiefblauen Grunde des Himmels. Alle Hörner, welche den Gletscher umgeben, waren vom Gipfel bis zur Sohle in Schnee gehüllt, nur das Finsteraarhorn war schwarz wie im Sommer, an seinen steilen Wänden haftet kein Schnee. Der Gletscher selbst war für uns gar nicht vorhanden; wir hatten nur eine weite, einförmige Schneefläche vor uns, welcher keine dunklen Moränen, keine azurblau glänzenden Schründe, keine Eisstürze und kein geschwätziges Flüstern rauschender Bächlein Leben verlieh, wie im Sommer. Die beiden Stangen, welche wir im verflossenen Herbst in die Bohrlöcher gesteckt hatten, überragten den Schnee nur um einige Fuß; sie hatten ganz ihre gegenseitige Stellung behauptet, standen auch noch vollkommen senkrecht; — ein Beweis, daß die Gletscherschichten seit letztem Herbst sich gleichmäßig vorbewegt hatten. Wir stiegen nun zum Abschwung empor; der Schnee hatte den Raum kaum zwischen dem Felsen und dem Firne vollkommen ausgefüllt. Wir schätzten seine Mächtigkeit hier etwa zu 30 Fuß. Zur Mittagsstunde langten wir wieder am **Hôtel des Neuchâtelois** an, und da ich mich unwohl fühlte, so ging ich mit einem Führer nach der Grimsel zurück. Agassiz blieb, um Temperaturbeobachtungen anzustellen, namentlich um zu sehen, ob der Schnee dieselbe Temperatur habe, wie auf der Grimsel. Zu diesem Endzwecke senkte er einen Thermometrographen in ein 8 Fuß tiefes Loch, dessen Oeffnung er hernach schloß. Nach zwei Stunden zeigte das Instrument — 4½°, die Luft hatte + 1 C.

Das Hinabgehen schien mir um so leichter, als mir das Steigen beschwerlich gewesen war; man sank etwa

einen halben Fuß tief ein, aber der Schnee war weniger pulverig und feuchter als am Morgen, was das Gehen sehr erleichterte, denn nicht sowohl die Dicke des Schnees, als vielmehr die Ungleichheit des Bodens ermüdet den Wanderer so sehr, da sie stets zu unvorhergesehenen Bewegungen zwingt. Bei jedem Vorsprunge, der einigen Schatten warf, maß ich die Temperatur der Luft, und zu meinem Erstaunen hielt sich das Thermometer stets in der Nähe des Gefrierpunktes; ein einziges Mal stieg es auf $+1^0$; Agassiz erhielt dieselben Resultate. Indeß waren diese Beobachtungen nur etwa in ein Fuß Höhe über dem Schnee angestellt, da wir keine höher beschatteten Stellen fanden, und unsere Thermometer waren somit nicht außerhalb des Bereiches der Wärmestrahlung vom Schnee. Die Hitze in der Sonne war außerordentlich; wir hatten nicht nur unsere Mäntel nicht nöthig, sondern legten obenein Rock und Weste ab. Die Nothwendigkeit, unsere doppelten Schleier um das Gesicht zu behalten, ward uns zur wahren Pein. Ich versuchte mehrmals, gegen den Rath der Führer, den meinigen wegzuschieben, und ich fand später Ursache, es zu bereuen; wenn in der That die Schmerzen, die ich in der folgenden Nacht empfand, in dieser Unfolgsamkeit ihren Grund hatten.

Gegen 4 Uhr stieß Agassiz wieder zu uns. Ich hatte unterdessen eine Bowle Punsch bereitet und dies Getränk, das für die Eisgegenden eigentlich erfunden ist, schien uns hier ein wahrer Genuß. Wir saßen in der kleinen, niedrigen Stube, in welcher im Sommer der Schuhmacher arbeitet, um den Tisch und konnten, in unserer Selbstzufriedenheit, nicht aufhören, uns die kleinsten Vorfälle des Tages in das Gedächtniß zurückzurufen und hundert Pläne für die Zukunft zu machen. Hier faßten wir zum Erstenmale

den Beſchluß die Jungfrau zu beſteigen. Jakob bereitete das Abendeſſen, welches, wie geſtern, aus trefflicher Reisſuppe, geſalzenem Schaffleiſch und Gemsbeefſteak beſtand. Letzteres Gericht war gerade nicht ſehr ſaftig, aber da es Gemsfleiſch war, ſo mußte es gut ſein.

Wir gingen bei guter Zeit zu Bette, um Morgens früh zurückkehren zu können. Nach kurzſtündigem Schlaf fühlte ich heftige Schmerzen im Geſicht; mein Kopf glühte, ich fühlte, daß meine Wangen anſchwollen und die Haut des Antlitzes ſich abſchärfte. Agaſſiz erwachte nach einigen Augenblicken mit einem tiefen Seufzer; ich leide entſetzlich, ſagte er, meine Lippen ſind aufgeriſſen. Mein Gott! welche Schmerzen! Wie ſoll man ſie lindern? Wir dachten einen Augenblick daran, hinauszugehen, und die Gluth unſeres Geſichtes im Schnee zu kühlen. Da indeß ein ſolches Mittel ſchlimme Folgen haben konnte, ſo fanden wir, daß Geduld und Warten bis zum Morgen die beſte Panacee ſei. Die Nacht war ſchrecklich. Gegen Morgen ließ der Schmerz einigermaßen nach; wir ruhten einige Stunden, und als wir aufſtanden konnten wir uns nicht enthalten, einander in das Geſicht zu lachen. Sie ſehen aus, wie ein Cretin, Deſor, rief Agaſſiz. Thuen Sie mir den Gefallen, und ſehen Sie in den Spiegel, antwortete ich. Unſere Geſichter waren hochroth und ſchändlich entſtellt, ich konnte kaum die Augen öffnen, ſo waren die Lieder geſchwollen und Agaſſiz's geſchwollene Unterlippe hing tief herab. Trotz dem beſchloſſen wir heute abzureiſen. Unſere Thermometer gaben dieſelben Reſultate, wie geſtern; der 5 Fuß in den Schnee eingebohrte Thermometrograph zeigte — 3°, das Thermometer im Freien 2½° um 8 Uhr Morgens.

Unſere Thermometer-Beobachtungen ſind im Ganzen folgende:

März 11. 7 Uhr Abends — 4°C. Grimselhospiz.
„ 12. 4 Uhr Morgens — 2,1 Grimselhospiz.
„ 12. 10½ Uhr Morgens — 0,2 Gletscher, dem Rothhorn gegenüber.
„ 12. 12 Uhr — 0,2 **Hôtel des Neuchat.**
„ 12. 2 Uhr Nachmittags + 1,1 **Hôtel des Neuchat.**
„ 12. 8 Uhr Nachmittags — 3,9 Grimselhospiz.
„ 13. 8 Uhr Morgens — 2,5 Grimselhospiz.

Es geht hieraus hervor, daß während dieser drei Tage, wo der Himmel beständig heiter war, das Thermometer nicht unter — 4° C. gefallen ist und auch im Schatten nicht über + 1°,1 C. stieg, während es in der Sonne auf dem Gletscher + 30 C. zeigte. Allem Anschein nach sind demnach die Schwankungen auf etwa 5 Grade beschränkt. Ich sage allem Anschein nach, denn wir haben keine Beobachtungen um Mitternacht; doch darf man glauben, daß die Temperatur dieser Zeit von der um 4 Uhr nicht wesentlich abwich.

Diese, auf den ersten Anschein überraschenden Resultate stimmen ganz mit denjenigen vom St. Bernhard, die namentlich in der **Bibliothèque universelle** veröffentlicht werden; selten überschreiten dort, in einer Höhe von 2491 Meter (8333 Fuß) die täglichen Schwankungen 6–8 Grad; bisweilen betragen sie, trotz des heitern Himmels, 5—4, ja manchmal nur 3 Grade. Folgendes sind die Beobachtungen vom großen St. Bernhard von denselben Tagen.

	11. März.	12. März.	13. März.
Sonnenaufgang	— 1,4	— 3,3	— 3,3
9 Uhr Morgens	+ 0,6	+ 0,6	+ 0,2
12 Uhr Morgens	+ 3,8	+ 2,2	+ 0,8
3 Uhr Nachmittags	+ 2,8	+ 2,4	+ 0,8
9 Uhr Nachmittags	— 2,5	— 1,3	— 2,7

Minimum	— 3,3	— 4,1	— 3,8
Maximum	+ 6,9	+ 3,5	+ 2,5

Ich habe unsere Beobachtungen auch mit den in der Ebene gemachten verglichen und gefunden, daß um drei Uhr Nachmittags in Genf am 11. März, das Thermometer + 8°,4, am 12. + 10°,7, am 13. + 13,°4 zeigte und die tägliche Schwankung weit größer war. In **La Chaux-de-Fonds** zeigten sich, nach Nicolet's Beobachtungen, folgende Verhältnisse:

	11. März.	12. März.	13. März
7 Uhr Morgens	+ 1 Wolken	— 4	— 4,5
9 Uhr Morgens	+ 2 Hell	+ 1	0
Mittag	+ 9	+ 8	+ 8
7 Uhr Nachmittags	+ 2	+ 1	+ 3
Mittlere Temperatur	+ 3,4	+ 1,5	+ 1,6
Minimum	— 1,2	— 5,2	— 5,2

Man sieht hieraus, daß in **La Chaux-de-Fonds** während der genannten drei Tage die tägliche Schwankung nicht nur größer, sondern auch, trotz des heiteren Himmels, die Kälte weit heftiger war, als auf der Grimsel; und doch beträgt die Höhe von **La Chaux-de-Fonds** über dem Meere nur 3,045 Fuß (913,7 Meter) während die Grimsel auf 6262 Fuß (1877 Meter) Höhe liegt. Welchen Ursachen muß man diese bedeutende Verschiedenheit zuschreiben? Bis jetzt suchte man die Erklärung in der Richtung der jurassischen Thäler, die nach allen Seiten hin den Winden offen stehen; doch möchte dies Verhältniß wohl die Aufmerksamkeit der Meteorologen verdienen.

Die Beobachtungen über die Temperatur des Schnee's, hatten, obwohl sie nur wenig zahlreich waren, doch für uns ein besonderes Interesse, wegen der analogen Beobachtungen, die wir jetzt und künftig über die Temperatur des

Inneren vom Gletscher machen wollten. Wie ich oben angeführt habe, wurde ein Minimumthermometer von Bunten allmählig, während wir auf der Grimsel waren, 8 Fuß tief in den Schnee gesteckt. Am 12ten Morgens zeigte er — 3° C.; ebensoviel am 13.; in der Nähe des **Hôtel des Neuchâtelois** aber gab er — 4°,5 C. Der Schnee hat demnach keine constante Temperatur, sondern die äußere Temperatur hat bis in beträchtliche Tiefe Einfluß auf ihn.*)

Nach Beendigung unserer Beobachtungen machten wir uns eiligst auf den Weg; wir fürchteten für unsere Augen. Unsere Führer hatten ebenfalls durch die Blendung der Gletschersonne gelitten, doch waren sie weniger entstellt, als wir; sie versicherten, wir würden am nächsten Morgen geheilt sein, und wir suchten uns jetzt auf alle mögliche Weise zu schützen. Nach einigen Stunden merkten wir in der That, daß die Geschwulst unseres Gesichtes abnahm, so daß wir, in Guttannen angekommen, es wagen durften, dem dortigen Pfarrer, Herrn Fetscherin, der stets viel Theilnahme an unsern Unternehmungen zeigte, unseren Besuch abzustatten. Wir sahen mit Erstaunen, daß der vor zwei Tagen noch so mächtige Schnee an einzelnen Stellen gänzlich weggeschmolzen war. Herr Fetscherin versicherte uns, daß diese Erscheinung im Frühjahr beim Föhnwinde nicht selten sei. In der That schmilzt kein Wind den Schnee

---

*) Die Versuche Bousingaults über die Wirkung der Schneedecke auf den besäten Boden und die Verhinderung der nächtlichen Wärmestrahlung durch denselben, stimmen hiermit überein. S. **Comptes-rendus de l'académie. Tome 14. p. 404.** Nicolet hat auf Agassiz' Begehren im Winter 1840—41 in La-Chaux-de-Fonds eine sehr interessante Reise von Beobachtungen über den Schnee, seine Wärme, seine Formen und deren Umwandlungen gemacht.

ſchneller, als der Südwind oder Föhn; und in vielen Thälern, namentlich im Hasli, bringt er gutes Wetter. Anderwärts verhält es ſich anders; im Jura und in der Schweizerebene bringt die Biſe heiteren Himmel; und da ſie ein kalter Wind iſt, ſo ſchmilzt auch der Schnee dort bei heiterem Himmel langſamer. Später konnten wir aus Nicolets in La Chaux-de-Fonds angeſtellten Beobachtungen erſehen, daß dort in der That Biſe war, während im Hasli der Föhn blies.

Wir hatten J. Währen und die andern Führer in Imgrund zurückgelaſſen und nur Jakob war uns nach Meyringen gefolgt. Er ſollte uns, wenn das Wetter ſchön blieb, des andern Morgens nach Roſenlaui begleiten. Dieſer Ausflug ſollte die Reſultate, die wir am Aargletſcher gewonnen, beſtätigen. Wir hatten uns zwar überzeugt, daß das Waſſer, welches wir im Aarbette am Räterichsboden und in der Nähe des Gletſchers gefunden hatten, Quellwaſſer war, da es vollkommen rein und hell ſchien, wie es das Gletſcherwaſſer niemals iſt; allein wir hatten das Gletſcherende ſelbſt nicht entblößt geſehen; wir hatten nicht darunter vordringen können, um uns durch direkten Augenſchein zu überzeugen, daß wirklich keine Schmelzung ſtatt finde, und wir hofften, daß Roſenlaui günſtigere Verhältniſſe zu ſolchen Beobachtungen darbieten könne. Agaſſiz hatte noch einen andern Verſuch im Sinne. Er wollte direkt zu beweiſen ſuchen, daß der Gletſcher wirklich den Boden und die Wände des Thales polirt, welches er ausfüllt. Wer die Gletſcher einigermaßen aufmerkſam ſtudirt hat, kann an dieſer Thatſache nicht zweifeln; indeß wollten einige Geologen ſie nicht zugeben, ſondern behaupteten, die geſtreiften Schliffflächen ſeien früher vorhanden geweſen als die Gletſcher, und dieſe hätten ſich nur in die, durch andere Agentien ſchon vorher geglätteten Thäler eingebettet. Da

die Gletscher des bernischen Oberlandes jetzt ziemlich allgemein im Vorrücken begriffen sind, so konnten sie direkte Beweise liefern. Man brauchte nur die Glättung einer Stelle, welche der Gletscher nächstens überdecken mußte, zu vernichten, und nach einigen Jahren, wenn er die Stelle wieder verlassen hatte, oder nach Wegräumung des Eises, nachzusehen ob die Politur wieder hergestellt war. Dann konnte über die polirende Wirkung der Gletscher kein Zweifel mehr sein. Der Rosenlauigletscher schien uns zu diesem Versuche am geeignetsten, da der Kalkstein, auf dem er ruht, ziemlich weich ist, wenigstens weit weniger hart, als die kristallinischen Felsmassen, über welche die anderen Gletscher sich hinbewegten und mithin in weit kürzerer Zeitfrist abgeschliffen werden konnte. Voll Ungeduld unser Vorhaben auszuführen, brachen wir früh Morgens nach Rosenlaui auf, mit allen nöthigen Instrumenten, Hacken, Meiseln, Schaufeln ꝛc. versehen. Der Schullehrer von Meyringen bot uns seine Begleitung an, die wir um so lieber annahmen, als er ein sehr unterrichteter und wißbegieriger Mann war. Er wollte der Erste aus seinem Dorfe sein, der einen Gletscher im Winter besuchte.

Beim Ansteigen nach Rosenlaui bemerkten wir zum Erstenmale eine alte Moräne, welche längs der Thalwand, halbweges zum Reichenbachfall, etwa zehn Minuten weit sich hinzieht. Der hohe Wall fiel uns so sehr auf, daß wir uns fragten, wie wir so oft diesen Weg hätten machen können, ohne ihn zu bemerken; er sieht einer frischen Moräne, wie sich deren täglich an unsern Gletschern bilden, so täuschend ähnlich, daß man seine wahre Natur durchaus nicht verkennen kann. Wir vermutheten daß das Grün, womit die Moräne im Sommer bedeckt ist, die Bäume und Sträucher in der Umgebung, sie unsern Blicken entzo-

gen hatten, und in der That ſchien ſie im nächſten Auguſt weit weniger deutlich. Wir nannten ſie Moräne von Schwendi, nach einigen Sennhütten auf ihrer Spitze, welche dieſen Namen tragen; dieſe Sennhütten liegen nur einige Minuten ſeitlich vom Wege und man wird jetzt die Moräne von Schwendi leicht finden können.

Der Schnee war an dem, Meyringen zugewandten Abhange des Gebirges ſchon weggeſchmolzen; deſto dicker lag er noch im Reichenbachthale. Dieſer Weg, ein äußerſt beſuchter Gänſeſtrich *), wo man im Sommer bei jedem Schritte Touriſten aller Nationen trifft, war jetzt durchaus verlaſſen; er war deßhalb nicht minder ſchön. Der Bach war ſo gering, daß er kein Mühlrad hätte treiben können; ſein Waſſer hell und klar. Um elf Uhr erreichten wir das Wirthshaus, welches im Winter verlaſſen iſt; wir ſetzten uns neben einer Hütte, dem Hauſe gegenüber, an einem kleinen Bächlein nieder und nahmen unſer Mittagbrot, wie am Abſchwung, auf dem Schnee; dann ſtiegen wir zum Gletſcher empor. In dieſer Erweiterung des Thales war der Schnee ausnehmend mächtig, wenig geſetzt und mithin ſehr ſchwierig. Wir waren ungeduldig den Gletſcher zu ſehen. War er vielleicht unterm Schnee verborgen, wie der Aargletſcher, oder konnte man zu ihm gelangen, und auf welche Weiſe? Jakob wußte es ſelbſt nicht, jeden Falls, meinte er, werden wir Mühe haben, bis auf den Fels zu kommen. Der Schnee hatte alle Unebenheiten des Bodens

*) Ein vortrefflicher Ausdruck, welchen wir einigen ſchweizeriſchen Naturforſchern verdanken. Die Touriſten, welche Einer hinter dem Andern auf den klaſſiſchen Bergpfaden einhertrippeln, konnten nur mit einer ſchnatternd einherziehenden Gänſeheerde verglichen werden.

ausgeglichen und ſelbſt der breite tiefe Riß, in welchem im Sommer der Gletſcherbach ſchäumt, war an vielen Orten durch Schneebrücken ganz überdeckt. Ich verdankte einer ſolchen Brücke meine Rettung, denn als ich über den ſchmalen Steg ging, der über den Schlund geworfen iſt, und der einige Fuß hoch mit Schnee bedeckt war, machte ich unglücklicher Weiſe einen Fehltritt, glitt aus und fiel. Jakob ſuchte vergebens mich am Zipfel meiner Blouſe zu halten; ich lag der ganzen Länge nach auf dem Schnee, einige Schritte weit vom Steg, ehe ich noch daran denken konnte in welcher Gefahr ich mich befand. Glücklicherweiſe war der Schnee nicht unter mir zuſammen gebrochen, Jakob reichte mir ſeinen Stock, und ich war ſchon wieder auf feſtem Boden ehe Agaſſiz, der einige Schritte voraus war, ſich umzudrehen Zeit gehabt hatte. Alles war ohne ein Wort zu verlieren geſchehen und, die Wahrheit zu geſtehen, nur Jakob hatte ſogleich die Gefahr gemerkt, in der ich ſchwebte. Um die Dicke der Schneebrücke, welche mich gehalten hatte, zu kennen, verſuchten wir, unſere Stöcke durchzuſtoßen, allein umſonſt; wir ſchätzten ihre Mächtigkeit auf etwa 10 Fuß. Ich war, ohne dieſen Zufall, rettungslos verloren, denn der Schlund, in den ich fiel, hat hier mehrere 100 Fuß Tiefe auf etwa 6 — 8 Fuß Breite. In der Nähe ſahen wir die friſchen Spuren von den Gemſen, welche am Morgen hier übergeſetzt waren. Sie hatten der Feſtigkeit der Schneebrücke nicht getraut, ſondern waren mit einem Satze hinüber geſprungen.

Endlich erblickten wir die blaue Farbe des Gletſchereiſes und im Vorgefühle der Löſung jener Fragen, welche Agaſſiz ſich geſtellt, vergaßen wir Gefahr und Müdigkeit, um nach der Stelle zu laufen, wo im Sommer der Gletſcherbach hervorbricht. Der Abſturz des Gletſchers war ganz

entblößt; die ganze Masse war seit letztem Herbst bedeutend vorgerückt, denn ihr Ende berührte den Rand des Schlundes, und ein ungeheurer Eisblock von mehr als 20 Fuß Höhe, Breite und Länge war von der oberen Schicht des Gletschers losgerissen und über den Schlund hinübergestürzt. Trotz dieses Eissturzes, war dennoch die obere Gletscherschicht weiter vor als die Basis, sie hing über das Bette des Baches herüber. Es scheint mir diese Thatsache ein Beweis, daß hier die oberen Gletscherschichten schneller vorgerückt waren, als die unteren. Die prächtige, große senkrechte Eisspalte, welche in Mitten des Gletscherendes sich findet, und welche von allen Reisenden besucht wird, war unzugänglich; gerade an diesem Orte war das Vorrücken am bemerklichsten. Nur von der rechten Seite her konnten wir zum Gletscher gelangen, da diese weniger als die linke vorgerückt schien. Der Gletscherbach kommt aus der linken Seite, wir konnten nicht in das Thor eindringen, indeß sahen wir doch, daß das Bette des Baches vollkommen trocken lag. Kein Tropfen Wasser kam aus dem Gletscher hervor; wir konnten dessen um so sicherer sein, als es nothwendig in den Schlund hätte fallen müssen, was nicht unbemerkt geschehen konnte.

Die Hauptfrage war nun entschieden; bestätigt fand sich durch die Erfahrung, was Agassiz **a priori** behauptet hatte, nämlich, daß die Erdwärme den Gletscher nicht abschmilzt; denn, wenn dies der Fall wäre, so müßten alle Gletscher im Winter Wasser geben, und der Rosenlaui namentlich, der so tief herabsteigt, könnte keine Ausnahme von der Regel machen. Die Erdwärme hat demnach auf die Gletscher nicht den mindesten Einfluß. Derselbe Gletscher lieferte uns sogar noch den Gegenbeweis dieser Thatsache und zwar auf folgende Art. Bekanntlich trennt eine

Art von Vorgebirg die untere Hälfte des Rosenlauigletschers in zwei Arme, welche den Felsen von beiden Seiten umgeben. Man besucht meist nur den linken Arm, welcher dem Gasthofe näher liegt. Diesen untersuchten auch wir. Der rechte Arm, eine Viertelstunde höher, ist weit breiter und mächtiger; das Thal, welches er ausfüllt, ist tief ausgehöhlt, während der linke Arm sich auf fast plattem Boden vorbewegt. Wenn demnach Quellen im Gletscherbette oberhalb seiner Theilung entspringen, so folgen diese, aller Wahrscheinlichkeit nach, eher dem rechten Arm, da dessen Bette weiter und tiefer ist. Da nun der Bach des rechten Armes vor der linken Gletscherhälfte vorbeifließt, so konnte uns nicht entgehen, zu sehen, ob er Wasser enthielt oder nicht. In der That hörten wir nahe bei uns das Murmeln eines Wasserrinsels im Bachbette; dem Geräusche nachgehend, bekamen wir ihn zu Gesicht. Das Wasser war hell und klar, wie das in der Nähe der Grimsel; es war auch nicht so fade und geschmacklos, wie das gewöhnliche Gletscherwasser. Es konnte demnach nur Quellwasser sein, denn wenn es durch Schmelzung der unteren Gletscherschichten entstanden wäre, so würde es nicht nur dem Gletscherwasser geglichen haben, sondern wir hätten auch am linken Gletscherufer welches angetroffen. Wir stellten demnach als erwiesene Thatsache auf, daß die Gletscher im Winter nur Quellwasser geben. Ohne Zweifel war es auch nur Quellwasser, was Saussure im Monat April dem Gletscher des Bois entströmen sah. Indeß ist diese, von Agassiz in seinen Untersuchungen über die Gletscher aufgestellte Behauptung nicht neu; sie wurde schon 1751 von Altmann ausgesprochen und später von Herrn Pfarrer Ziegler in Grindelwald bestätigt, nach dessen Beobachtungen der Bach des oberen Grindelwaldgletschers auch im Winter strömt,

während der des unteren trocken bleibt. Seither hat außer Herr Hugi, Niemand die Gletſcher im Winter beſucht, und dieſer ſagt gerade über die Hauptfrage kein Wort.

Obgleich das Eis des Gletſchers an vielen Stellen entblößt war, ſo zeigte es ſich doch nicht überall, und gerade da, wo wir unſer Signal in den Felſen einhauen wollten, war es beſonders überdeckt. Wir mußten, um das Geſtein zu erreichen, eine etwa 10 Fuß mächtige Schneeſchicht abräumen. Dies ging ſchneller als wir glaubten, und Agaſſiz ſchlug deshalb vor, auch eine Ecke des Gletſchereiſes wegzubrechen, um ſicher zu ſein, daß der Gletſcher beim Vorrücken über unſer Zeichen weggehe. Einer nach dem Andern machte ſich an's Werk, und bald hatten wir einen Einſchnitt von einigen Fußen in den Gletſcher zu Stande gebracht. Das Eis ſchlug ſich leicht weg; was uns am meiſten Mühe machte, war die Sandſchicht, welche den Boden bedeckte und die mit dem Eis und dem Felsboden zuſammengefroren war. Dieſe, in der Gletſchertheorie ſo wichtige Schicht, welche dem Gletſcher zugleich als Schmiegel und als Grabſtichel dient, um den Boden zu ebnen und zu ritzen, hatte hier etwa einen Fuß Mächtigkeit, und war aus abwechſelnden Lagern Sand, Eis und Thon zuſammengeſetzt. Trotz ihrer Härte gelang es uns endlich, ſie zu entfernen, und da wir kein Waſſer hatten, um den Fels zu waſchen, ſo nahmen wir zu der einzigen Flüſſigkeit, welche die Natur uns hier nicht verſagte, unſere Zuflucht. Die Fläche war vollkommen geglättet. Wir hieben nun ein gleichſeitiges Dreieck von 8 Zoll Höhe und ½ Zoll Tiefe ein, und maßen auf's Genauſte die Diſtanzen zu den umgebenden Gegenſtänden. Vom Rand des Schlundes zum Dreieck ſind's 5 Fuß; 15 von der Ecke des großen Kalkblockes, welcher vorn in dem Schlunde liegt; 25 bis zu der vorſpringenden

Ecke, welche der Fels im Schlund an der Thalseite bildet, und 70—80 Fuß bis zur Ecke der Brücke. (Letztere Entfernung konnte, des Schnee's halber, nicht so genau gemessen werden. Wir hoffen eines Tages unser Dreieck wieder zu finden, eben so glatt, als die umgebende Felsfläche, es kann dann als Maaß der Zeit dienen, welche der Gletscher braucht um die Unebenheiten des Bodens auszugleichen.

Um zwei Uhr Nachmittags waren wir wieder auf dem Wege nach Meyringen. Die Sonne beschien jetzt die Wände des Reichenbachthals, kleine Wasserrinsel, vom geschmolzenen Schnee herrührend, kamen an den Felsen herab, und das Wasser des Hauptbaches war trübe geworden, es war nicht mehr so klar, wie am Morgen, ehe das Schmelzwasser es getrübt hatte. Wir legten nur insofern diesem Umstand einige Wichtigkeit bei, als das Schmelzwasser des Eises wie dasjenige des Schnee's nur deßhalb trübe wird, weil es, wie dieses, keinen steten Lauf hat und somit sich kein Bette wühlen kann.

Wir übernachteten in der Krone zu Meyringen, und am andern Morgen verließen wir unsern treuen Jakob, um nach Brienz zu gehen. Wir gingen zu Fuß von Brienz nach Interlacken. Der Tag war herrlich, der Himmel so hell als am ersten Tage unserer Reise, und die Sonne, welche uns so viel auf dem Gletscher hatte dulden lassen, streute jetzt sanfte Wärmestrahlen auf die grünenden Ufer des klaren See's. Einige Tage zuvor hatten wir diesen Weg gemacht, glücklich in der Ungeduld, eine schwierige Aufgabe zu beseitigen; jetzt waren wir selig, unser Gewissen befriedigt und so schöne Resultate erhalten zu haben.

Die Geschwulst unseres Antlitzes war fast gänzlich verschwunden, aber wir waren gebräunt wie Araber, und unsere Haut löste sich in Fetzen los, was uns gerade kein

liebenswürdiges Anſehen gab. Nichts deſto weniger ſtatteten wir Herrn Rougemont von Löwenberg, einem Freunde Agaſſiz's, unſeren Beſuch ab, und Madame Rougemont, die Enkelin des edlen Bonſtetten, empfing uns trotz unſeres traurigen Anſehens an ihrer Tafel. Es war ein ſonderbarer Contraſt, die raucherige Stube der Grimſel und das Schloß der Karthauſe, und wir werden uns ſtets erinnern, daß die Bewohner dieſes herrlichen Landſitzes auch im Schoße des Reichthums den empfänglichen Sinn für die Wunder ihres Landes bewahrt haben.

Am andern Morgen führte uns Herr v. Rougemont nach Bern, und kaum waren wir in den Mauern der Stadt, ſo umwölkte ſich der Himmel von allen Seiten, und die Sonne, die uns 8 Tage hindurch nicht verlaſſen hatte, barg ſich hinter Schnee und Regen. Wir kamen mit dem Winter in Neuchatel an und erfuhren ſpäter, daß wir nicht ſo leicht hätten herabgekonnt, wenn wir zu dieſer Zeit auf der Grimſel geweſen wären.

VIII.

Sommeraufenthalt.

(1841.)

Die Unterſuchungen der vorhergehenden Jahre hatten neben den mancherlei Aufklärungen, die ſie brachten, auch viele neue Fragen über die Struktur und die Exiſtenzbedingungen jener weiten Eismeere gebracht, die unſere Alpenthäler ausfüllen. Was wir beobachtet hatten, war auf ſehr verſchiedene Weiſe aufgenommen und kritiſirt worden, und das Intereſſe an dem Gletſcherſtudium wuchs von Jahr zu Jahr. Man war nicht mehr damit zufrieden, zu fragen, wie und woher ſie einſt die ganze Schweiz überzogen hatten; man wollte auch noch die Geſtalt und den Charakter dieſer alten Gäſte kennen. So wurde die Frage aus dem Gebiete der Geologie in dasjenige der Phyſik und Meteorologie hinübergerückt. Brauche ich zu ſagen, daß wir deßhalb nur um ſo ungeduldiger wurden, unſere Unterſuchungen fortzuſetzen und zu erweitern? Die Beobachtungen über die Temperatur des Gletſcherinnern ſollten vor allen Dingen wiederholt, die Art und Weiſe wie das Waſſer, das wir als vorzüglichen Hebel der Bewegung betrachteten, in den Gletſcher eindringt und ſich dort verhält, ſollte beob-

achtet werden. Genaue Meſſungen waren nöthig, um die Bewegungsgeſchwindigkeit des Gletſchers in einer gegebenen Zeit, ſo wie ſeine Abnahme auf der Oberfläche während des Sommers zu meſſen. Endlich war ein genaueres Studium des Verhaltens der Eismaſſen in den höchſten Regionen, der Umwandlung des Schnees in Firn und Eis und des Einfluſſes der äußeren, atmoſphäriſchen Agentien darauf von höchſter Wichtigkeit.

Agaſſiz hat in dem 33. Bande des **New philosophical Journal** von Edinburg die hauptſächlichſten Reſultate dieſes Gletſcherzuges auseinandergeſetzt; ich wiederhole hier ſeine Worte: Auch diesmal war der Aargletſcher der Mittelpunkt unſerer Arbeiten. „Ich begab mich," erzählt Agaſſiz, „zum zweiten Male auf den Aargletſcher, den ich im vorigen Sommer bewohnt hatte. Ich blieb mehr als einen Monat mit mehreren naturforſchenden Freunden dort, von denen einige mich ſchon im vorigen Jahre begleitet. Die Profeſſoren Forbes *) von Edinburg und Heath von Cambridge blieben etwa 3 Wochen im **Hôtel des Neuchâtelois.** Später nahm mein Freund A. Eſcher von der Linth lebhaften Antheil an unſern Arbeiten. Ich blieb im Ganzen 27 Tage auf dem Gletſcher, und es gelang mir, in dieſer Zeit bis auf 140 Fuß Tiefe zu bohren. Da dies das erſte Mal war, daß man ſo tief in den Gletſcher ein-

*) Trotz der traurigen Streitigkeiten, die ſich ſpäter in Betreff einiger Strukturverhältniſſe der Gletſcher erhoben, deren excluſive Entdeckung Forbes ſich anzueignen verſuchte, trotz deſſen bin ich doch weit entfernt, unſern gemeinſchaftlichen Aufenthalt zu bereuen. Was mich tröſtet, iſt der Gedanke, daß Forbes Aufenthalt im **Hôtel des Neuchâtelois** dazu beigetragen hat, in England und Schottland die Gletſcherfrage zu populariſiren. Ag.

drang, so möchte es für die Leser nicht uninteressant sein, zu erfahren, welche Mittel ich anwandte, um solche Resultate zu erhalten."

„Die Versuche, die ich früher gemacht, hatten mir bewiesen, daß der Gletscher sich leichter bahnen ließ, als man früher glauben konnte. Ich hoffte dies Jahr sehen zu können, wie der Gletscher und sein Boden sich zu einander verhielten. Ich theilte meine Plane Hrn. Köhli, Ingenieur in Biel mit und wir beschlossen, den zu artesischen Brunnen gebräuchlichen Apparat anzuwenden. Hr. Köhli war so gefällig, mir seinen eigenen 150 Fuß langen Bohrer zu leihen; seinen Angaben nach konnte man beim Bohren aus freier Hand nicht tiefer gelangen; ein längerer Bohrer hätte ein Gerüste und damit so bedeutende Kosten verursacht, daß dieselben meinen Kräften nicht gewachsen waren. Da aber die Dicke der Gletscher meist nur auf 80 — 120 Fuß geschätzt wird, so konnte ich hoffen den Grund des Aargletschers mit meinem Bohrer zu erreichen. Um nicht durch unvorhergesehene Schwierigkeiten aufgehalten zu werden, nahm ich Köhli's Bohrmeister mit zur Leitung meines Bohrversuches. Der Bohrer war aus 10 Stangen von einem Zoll Durchmesser und 15 Fuß Länge jede zusammengesetzt; die Meisel hatten 3, 3½, 5 und 6 Zoll Breite. Diese Stangen mit ihren Nebenstücken, Schlüssel, Löffel, Seile ꝛc. mußten von Meyringen bis zur Grimsel und bis zum Gletscher, das heißt auf 10 Stunden Weges Entfernung, von Menschen getragen werden. Ich richtete mich mit meinen Gefährten unter dem nämlichen Block ein, der schon im vorigen Sommer uns gedient hatte. Es ist ein großes Felsstück von schwärzlichem Glimmerschiefer, das zu der Schreckhornmoräne gehört, welche eine Stunde weiter oben herabkommt. Es ist 41 Fuß lang, 30 Fuß breit,

19 Fuß hoch. Eine ſeiner Ecken bildet ein von Südweſten vorſpringendes Dach. Einige Tage vor unſerer Ankunft hatte ich ein paar Führer zur Vorbereitung der Wohnung abgeſendet. Sie fanden die im vorigen Jahr errichteten Mauern gänzlich durch die Bewegung zerrüttet, und zu dem war der Raum für uns jetzt bei Weitem zu klein. Man richtete deßwegen die Hütte aufs Neue ein und zwar ſo, daß ſie 8 Perſonen faſſen konnte. Vor der Hüttenthüre war die Küche und daneben, unter einem andern Block, das Magazin für den Speiſevorrath. Die Führer richteten die alte Hütte gegenüber feſter wieder auf. Sie lag nicht, wie die unſrige, auf dem Eis und war deßhalb ſicherer und weniger baufällig; unſere Wohnung hatte den Vorzug, daß ſie inmitten des Gletſchers lag und nach allen Seiten hin leichten Zugang zu unſeren Arbeiten gab."

„Ich ließ, ſobald wir definitiv in unſerer Hütte eingerichtet waren, das Bohren beginnen. Im vorigen Jahre hatte ich zwei Inſtrumente benutzt, einen Bohrmeiſel mit zwei und eine Krone mit vier Spitzen. Ich bemerkte indeß ſehr bald, daß letztere zu tief in das Eis einhieb, ſo daß man oft Mühe hatte, ſie wieder herauszuziehen. Dieſes Jahr hatte ich nur Bohrmeiſel von verſchiedener Breite und ein trichterförmiges Inſtrument mit wellenförmigem Rande, das von unſern Bohrmeiſtern Krone genannt und zum Durchbohren von ſandigem Boden gebraucht wird. Anfangs bis in eine Tiefe von 40 Fuß ging das Inſtrument ſehr gut, ſpäter mußte man es auf die Seite legen, denn trotz ſeines ſtumpfen Randes keilte es ſich bei jedem Stoße durch das große Gewicht der Eiſenſtangen ſo ſehr ein, daß der Bohrer kaum zu heben war. Wir tauſchten deßhalb die Krone gegen einen einfachen Bohrmeiſel."

„Ich hatte bemerkt, daß der Bohrer weit beſſer vor-

drang, wenn man das Loch mit Waſſer anfüllte, als wenn es trocken blieb, und ich ließ deshalb einen der zahlreichen Rinſel der Gletſcherfläche in das Bohrloch leiten. Dies hatte den Vortheil, daß die Bohrer nicht jeden Augenblick das Loch leeren mußten; alle Splitter, die man von den Eiswänden loslöſte, ſtiegen ihrer ſpecifiſchen Leichtigkeit wegen in die Höhe und wurden außen von dem Waſſerſtrome weggeführt. Indeß hatte dies Verfahren wieder die üble Seite, daß ich um meine Beobachtungen über die Temperatur des Gletſcherinneren machen zu können, jeden Abend das Loch mußte leer ſchöpfen laſſen, was eine zeitraubende Operation war."

„So kam man bis zu einer Tiefe von 70 Fuß. Allein jetzt wurde der Bohrer ſehr ſchwer und der Bohrmeiſter ſchlug vor, einen Dreifuß über dem Loche mit einer Rolle zu errichten, über welche man das Seil des Bohrers ſchlagen wollte; er hoffte auf dieſe Weiſe ſchneller und mit geringerer Mühe bohren zu können. Das Bohren wurde demnach einige Tage hindurch ausgeſetzt, während die Leute in's Haslithal hinabſtiegen und das zum Gerüſte nöthige Holz herrichteten. Der Dreifuß wurde auf den Gletſcher transportirt. Wie erſtaunten wir aber, als wir ſahen, daß es unmöglich ſei, den Bohrer wieder in das Loch zu bringen. Der Diameter des Letzteren hatte um einen halben Zoll abgenommen. Wir mußten nothgedrungen unſere Arbeit von Neuem anfangen und in drei Tagen hatten wir die Tiefe des alten Loches, 70 Fuß, erreicht. Mich freute dieſer Zeitverluſt, ſtatt mich zu ärgern, denn ich hatte nun einen Beweis in Händen, daß die Verengerung im Loche gleichmäßig bis unten ſich erſtrecke. Dieſe Verengerung konnte nicht durch Gefrieren des längs der Wände hinabtriefenden Eiſes entſtanden ſein; denn alle kleinen Bächlein waren

ſorgfältig abgeleitet, und regelmäßig alle Abend das durch Einſickern geſammelte Waſſer ausgeſchöpft worden."

„Eines Tages entſchlüpfte der Bohrer den Händen der Arbeiter und fiel plötzlich zwei Fuß tief. Dies geſchah in einer Tiefe von 110 Fuß. Offenbar hatte man eine innere Höhle angetroffen; eine Menge von Luftblaſen ſtiegen durch die Waſſerſäule, welche das Loch erfüllte, in die Höhe. Leider war ich in dieſem Augenblicke nicht da und konnte deshalb das Gas, deſſen Zuſammenſetzung gewiß intereſſant geweſen wäre, nicht auffammeln. Indeß iſt die Thatſache ſchon an ſich ſehr wichtig, da ſie den Beweis liefert, daß im Innern des Gletſchers bei bedeutender Tiefe, wo man auf der Oberfläche keine Spur von Spalten oder Sprüngen ſieht, ſolche Höhlungen vorhanden ſein können. Die Eisſplitter, welche der Bohrer abſprengte, waren eben ſo hart und ganz von demſelben Anſehn wie das Eis an den Wänden der Schründe. Noch zu zweien Malen ſtiegen bedeutende Luftblaſen auf, ohne daß der Bohrer plötzlich umgeſunken war. Indeß ſieht man auch in den Waſſerbecken häufig Luft aufſteigen."

„Die Beobachtungen über die Temperatur im Inneren des Gletſchers wurden regelmäßig täglich angeſtellt. Zur Seite des Hauptloches hatte ich noch mehrere andere, einzig zu dieſem Zwecke in der Nähe bohren laſſen, und jeden Abend wurden die Thermometrographen in folgender Weiſe eingeſenkt: eines in das große Loch, eines in eine Tiefe von 15 Fuß, ein drittes blieb auf dem Gletſcher in freier Luft; die Oeffnungen der Bohrlöcher wurden, zur Abhaltung alles Einfluſſes der äußeren Temperatur, wohl verſtopft. Während der 4 Wochen, wo dieſe Beobachtungen gemacht wurden, ſank das Thermometer nie unter — 6°,5 C. in einer Nacht war das Minimum ſogar + 2°. Es

verſteht ſich von ſelbſt, daß alsdann, ſo wie bei + 1 und 0° die kleinen Bächlein auch in der Nacht rieſelten. Im Innern des Gletſchers zeigte das Thermometer entweder 0°; dann ſickerte Waſſer ein und füllte das Loch; oder aber die Temperatur ſank auf — 0°,5 und dann fror zuweilen die Scheide ein und ich mußte ſie mit heißem Waſſer löſen."

„Auf dieſe Weiſe gelang es mir, nachzuweiſen, daß die äußere Temperatur durchaus nicht den großen Einfluß auf die Temperatur im Innern des Gletſchers habe, den ich ihr früher zuſchrieb. Einige Beiſpiele mögen dies beweiſen."

„Am 15. Auguſt Morgens zeigte der Thermometrograph, der in 60 Fuß Tiefe die Nacht über geweſen war 0°, während der im Freien ein Minimum von — 3° zeigte; am 16. zeigte der Erſtere wieder 0°; der im Freien nur + 1°; am 17. gab der eingeſenkte Thermometrograph — 0°,5; der im Freien aufgeſtellte — 2°. Ich wähle grade dieſe drei Beobachtungen, weil ſie in derſelben Tiefe während einer Unterbrechung des Bohrgeſchäftes gemacht wurden. Später werde ich die ganze Reihe der Beobachtungen publiciren. Vom 31. Auguſt zum 1. September hatte ich zwei Thermometrographen in demſelben Loch aufgeſtellt, einen in 15 den andern in 125 Fuß Tiefe; beide zeigten am Morgen 0°; daſſelbe Reſultat hatte ich in den zwei folgenden Nächten, in 15 und 100 Fuß Tiefe; während das Maximum der äußeren Luft + 8°, das Minimum + 0°,7 geweſen war. Am 3. September fand ich Tagsüber in 15 und 125 Fuß Tiefe ebenfalls 0° während die äußere Luft + 3° zeigte."

„Trotz aller Sorgfalt, womit ich Abends die Bäche von dem Loche ableiten ließ, traf ich öfters am Morgen meine Inſtrumente im Waſſer. Dies überraſchte mich und da ich die Wichtigkeit dieſer Thatſache für die Dilatations-

theorie einsah, so beobachtete ich sorgfältig die Wasseransammlung in den Löchern. Zu diesem Endzwecke wurden die Löcher vollkommen geleert, und dann von Zeit zu Zeit mittelst eines Senkbleies die Höhe der angesammelten Wassermenge gemessen. Die Beobachtungen wurden gleichzeitig in zwei Löchern, eines von 30, das andere von 120 und später 140 Fuß Tiefe gemacht. Das erstere hatte überall einen gleichen Durchmesser von 3½ Zoll; das zweite war bis zu 92 Fuß mit 6 Zoll, von 92—110 Fuß mit 5 Zoll und von 110—140 Fuß mit 3½ Zoll gebohrt."

„Folgende Tafel gibt einige Beobachtungen dieser Art in dem kleinen Loch bei 30 im großen bei 120 und 140 Fuß Tiefe.

Datum.	Kleines Loch.	Großes Loch.	Temperatur.	
			Minimum.	Maximum.
Nacht vom 30. August zum 1. September	6"	6 F.	+ 0,3	
1. September	9 F. 6"	29 „ 6"		+ 8,7
Nacht vom 1. zum 2. . .	13*)„	12 „	+ 0,7	
2. September	2 „ 6"	10 „		+ 2,5
Nacht vom 2. zum 3. . .	6"	3 „ 6"	+ 0,7	
3. September	2 „ 8"	20 „		+ 3
Nacht vom 3. zum 4. . .	3"	3 „	+ 1°	
4. September	3 „ 4"	18 „		+ 3,6
Nacht vom 4. zum 5. . .	1 „ 8"	4 „	— 4°	

„Es geht aus dieser Tabelle hervor, daß die in den Löchern angehäufte Wassermenge nicht nur verschieden, sondern auch ihrer Oberfläche proportionell war, woraus zu

*) Das kleine Loch war offen geblieben, und Wasser von oben hineingelaufen.

ſchließen iſt, daß das Waſſer nicht von oben hineinfloß, ſondern überall durch die Wände ſickerte. Wäre es anders, ſo hätte das Mißverhältniß zwiſchen den Waſſermengen in beiden Löchern nicht ſo bedeutend ſein können, ſondern im Gegentheil hätte das kleinere Loch, da es weit enger war, ſich ſchneller füllen müſſen, als das große. Auch die Thatſache, daß die Waſſermenge täglich wechſelte, iſt nicht ohne Wichtigkeit; ſie beweiſt, daß die Löcher nicht durch Spalten oder Riſſe mit Waſſerbecken in Verbindung ſtanden, woraus ſie ſich hätten füllen können; denn in dieſem Falle wäre die Anſammlung in gleichen Zeiten auch gleich geweſen. Es iſt nur eine Erklärung möglich, diejenige nämlich, daß der Gletſcher zu verſchiedenen Tageszeiten verſchiedene Waſſermengen einſaugt, je nach dem Wechſel der Lufttemperatur und der Feuchtigkeit der Luft; oder mit andern Worten, der Gletſcher gleicht einem Schwamme, in deſſen Inneres eine mehr oder minder große Waſſermenge eindringt und circulirt."

„Während der 5 oben angeführten Beobachtungstage fiel die Temperatur der Luft nur einmal unter Null; meiſt blieb ſie etwas darüber, einigemal ſelbſt auf + 2°. Indeß kann daraus kein Schluß gegen die Dilatationstheorie gezogen werden, und ebenſowenig darf man, behaupten, daß der Gletſcher nur dann imbilirt ſei, wenn auf ſeiner Oberfläche Waſſer circulirt. Der Stand der Atmoſphäre hat zwar Einfluß auf die im Innern befindliche Waſſermenge; allein dieſer Einfluß geht nicht ſo weit, um bei vorübergehendem Froſt die Waſſercirculation zu verhindern. In der Nacht vom 4. zum 5. September fiel die Temperatur auf — 4°; am Abend ſchneite es, am Morgen lagen 6 Zoll Schnee auf dem Gletſcher und nichts deſto weniger hatte das kleine Loch 1 Fuß 8 Zoll, das große 4 Fuß Waſſer.

Der Schnee war vollkommen trocken und ſchmolz erſt am 6. Nachmittags."

„Sollten dieſe Thatſachen nicht hinreichen, um die ſtete Waſſercirculation im Gletſcher zu beweiſen, ſo giebt es noch andere, die daſſelbe darthun. Ich habe oft an glatten Wänden der Schründe Waſſer hervorrieſeln ſehen und wenn ich die Stelle abwiſchte, ſo drang es tropfenweiſe hervor. Endlich wird man weiter unten ſehen, daß ich bei meiner Fahrt in einen Schrund von 120 Fuß Tiefe, die Wände an vielen Stellen mit Eiszapfen behängt fand, die 4—5 Zoll lang, offenbar von den überall aus dem Eis ſchwitzenden Tropfen herrührten."

„Das Waſſer verbreitet ſich im Gletſcher in verſchiedener Weiſe:

1) Durch die oben offenen Löcher, in welche die zahlreichen Bächlein, die von der oberflächlichen Schmelze und dem Regen herrühren, ſich ergießen. Solche Löcher ſind die Schründe, Mühlen und Brunnen, die Becken und vertikalen Röhren, auf deren Grund kleine Steine liegen. Nur folgende Thatſache zum Beleg meiner Behauptung. Sobald die Nacht kalt geweſen war, fand man am Morgen dieſe Tümpelchen gefroren und das Niveau des Waſſers geſunken, oft um mehrere Zolle; kleine Löcher entleerten ſich ſogar ganz. Horizontale, treppenartige Eisſpalten zeigten die allmälige Abnahme des Waſſergehaltes ſolcher Löcher.

2) Durch die inneren mehr oder minder geräumigen Kanäle, die, Arterien gleich, ſich durch die ganze Maſſe hinziehen und die zuweilen ſich in die Schründe oder am Gletſcherende öffnen und kleine Waſſerfälle oder ſelbſt Springbrunnen bilden, wie man dies beſonders deutlich letztes Jahr am Rhonegletſcher ſah; häufig iſt die Oeffnung dieſer Ka-

näle nur einige Linien breit und dann bilden sie kleine Stalactiten.

3) Durch die Haarspalten, welche die ganze Masse in eine große Menge eckiger Stöcke theilen. Von ihrer Existenz überzeugt man sich durch das Eingießen gefärbter Flüssigkeiten in Bohrlöcher.

4) Ist es wahrscheinlich, daß die vertikalen Bänder von blauem, festem Eise, die mit dem weißen, blasigen Eis abwechseln, eine stete Infiltration überall, wo sie vorhanden sind, unterhalten."

„Der Nachweis von Wasser in der ganzen Gletschermasse ist in meinen Augen ein äußerst wichtiges Ergebniß, und ich lege um so mehr Werth darauf, als auf seinen supponirten Mangel in beträchtlichen Tiefen einige Physiker, besonders Hr. Hopkins, ihre Beweisführung gegen meine Theorie stützen. Ohne behaupten zu wollen, daß durch diese Thatsache alle Schwierigkeiten gelöst sind, wird man doch zugeben, daß ein bedeutender Schritt vorwärts zur Lösung der obschwebenden Fragen damit gethan ist."

„Ich komme nun zu einer nicht minder wichtigen Thatsache, nämlich der blättrigen Struktur des Gletschers. Diese merkwürdige Erscheinung, welche Forbes im **Edinburgh philosophical Journal** (Jan. 1842) sehr gut beschrieben hat, und dessen Entdeckung er sich mit Unrecht allein zuschrieb, indem er ihm eine Allgemeinheit beimaß, die seine Beobachtungen nicht rechtfertigen, wurde zuerst im Jahr 1838 von Professor Guyot in Neuchâtel, am Grinsgletscher beobachtet, in einer Höhe von 7500 Fuß, und dieser Gelehrte hatte bei der Versammlung der geologischen Gesellschaft in Frankreich, in Pruntrut im Jahr 1838 derselben eine Mittheilung darüber gemacht. Ich hatte zu derselben Zeit am Gletscher **des Bois** diese Struktur gesehen; aber

noch nie war sie so klar und offen vor Augen als dieses Jahr, und deshalb findet sie sich in meinen Untersuchungen über die Gletscher nur sehr undeutlich beschrieben."

„Im August und September 1841 war diese Erscheinung auf dem Gletscher, namentlich in der Nähe des **Hôtel des Neuchâtelois** so deutlich, daß sie allen Besuchern auffiel. Ich machte viele Untersuchungen über ihre Ausdehnung und Modificationen."

„Man weiß, daß das Gletschereis im Allgemeinen durch die Anwesenheit eines Netzes von Haarspalten, die die ganze Masse durchziehen, sich von dem gewöhnlichen Eise unterscheidet. Trotz dessen ist das Eis sehr fest und obgleich es an unbedeckten Orten rauh erscheint, so ist dies doch nur oberflächlich und in einiger Tiefe findet man das Eis ebenso fest, wie unter der Moräne und überall, wo es gegen die Verdunstung geschützt ist. Wenn man nun dies Eis untersucht, so erscheint es durchaus nicht homogen, sondern aus vertikalen Blättern oder Bändern zusammengesetzt, deren Breite meist von 1—3 Linien wechselt, oft aber mehrere Zolle erreicht. Die einen Bänder haben eine bläuliche Farbe, ein sehr festes und homogenes Gefüge; die andern sind weiß, ihr Eis weniger hart und mit vielen Luftblasen durchzogen. Diese eigenthümliche Anordnung der blauen Bänder im Wechsel mit weißen, ist besonders an den Wänden der Schründe deutlich; die Bänder setzen von einer Wand zur andern fort und man kann sie oft auf mehrere hundert Fuß weit immer in derselben parallelen Richtung verfolgen. Man sieht sie, so weit das Auge in die Tiefe der Schründe bringt, sich in's Innere fortsetzen. Sie laufen meist der Gletscherare parallel; doch sind sie nicht immer geradlinig; auf dem Aletschgletscher und an andern Orten sah ich sie verdreht und verworfen, ganz wie Guyot dies schon früher

auf dem Griesgletſcher beobachtete. Obgleich die im Anfang unſeres Aufenthaltes gemachten Beobachtungen mich ſchon glauben ließen, daß dieſe Blätterſtruktur ſich in große Tiefen erſtrecke, ſo wollte ich mich doch deſſen direkt verſichern und ließ mich deshalb in eines jener großen Löcher hinab, worein die bedeutenden Gletſcherbäche ſtürzen. So verfolgte ich ſie bis zu einer Tiefe von 120 Fuß."

„Ich will in wenigen Worten dieſe Fahrt beſchreiben, welche meine Reiſegefährten meine Höllenfahrt nannten. Es war gegen das Ende unſeres Gletſcheraufenthalts; wir hatten das Bohren eingeſtellt und bereiteten uns zur Abreiſe, als einſt bei einer Discuſſion über die gemachten Beobachtungen ein Mitglied der Geſellſchaft bemerkte, es möchte vielleicht das Hinabfahren in ein ſolches Loch nicht ſehr gefährlich ſein; vielleicht ſehe man da unten gar manches Neue! Alle Welt klatſchte Beifall und unverweilt ſuchten wir ein geeignetes Loch aus."

„Die großen Löcher oder Mühlen ſind, wie ich ſchon in meinen Unterſuchungen bemerkte, alte Schründe, welche durch kleine Bäche verhindert wurden, ſich vollſtändig zu ſchließen, ſo daß ein faſt kreisförmiges Loch überbleibt, welches der Bach immer mehr und mehr erweitert, beſonders wenn er bedeutend iſt. In geringer Entfernung fanden wir ein Loch, welches geeignet ſchien; es hatte acht Fuß Oeffnung und ſchien ſenkrecht in große Tiefe hinabzugehen. Ich beſchloß, das Abentheuer zu verſuchen. Vor allen Dingen mußte dem Bach ein anderes Bette gegraben werden, um ihn abzuleiten. Wir legten ſogleich Hand ans Werk und, nachdem das neue Rinnſal fertig war, ließ ich den Dreifuß des Bohrers über dem Loche aufrichten. An dem Seile wurde ein Brett befeſtigt, auf dem ich ſaß, und überdem ließ ich mich noch mit einem Riemen

um den Leib an's Seil anſchlingen, ſo daß ich die Hände frei hatte. Um gegen das Waſſer, das überall herabträufelte, geſchützt zu ſein, ließ ich mir auf die Schultern ein Bocksfell werfen und ſetzte eine Kappe von Murmelthierpelz auf. So ſtieg ich, mit Hammer und Stock bewaffnet, hinab. Eſcher leitete die Abfahrt; er legte ſich platt auf den Bauch und bog ſich über den Rand des Abgrundes hinaus, um meine Befehle zu hören. Man war übereingekommen, daß man, ſo lange Eſcher mich hörte, ſtets hinablaſſen ſollte bis ich Gegenbefehl gäbe. So kam ich ohne Hinderniß bis zu 80 Fuß Tiefe, ſtets mit Beobachtung der Bänderſtruktur beſchäftigt und die kleinen Eiszapfen bewundernd, deren ich oben erwähnte. Dieſe Zapfen hatten 2—5, ſelbſt 6 Zoll Länge und einige Linien Durchmeſſer; ſie waren nach unten gebogen und rührten offenbar von dem Durchſickern des Waſſers her, denn ſie waren ſehr gleichförmig über die Oberflächen des Schrundes verbreitet. Die, welche dem Bache von oben ihren Urſprung verdankten, waren bei weitem größer, an der Eiswand feſtgewachſen und zugleich nur da, wo der Bach auffiel, entwickelt. Es ſchien mir als würden die blauen Bänder um ſo breiter, je tiefer ich hinabſtieg, zu gleicher Zeit ſchienen ſie weniger ſcharf getrennt und in geringerem Contraſt zu dem weißen Eiſe."

„In 80 Fuß Tiefe etwa traf ich auf eine Eiswand, die den Brunnen in 2 Abtheilungen ſpaltete; ich wollte in den weitern Kanal, allein kaum nach 5—6 Fußen theilte er ſich in viele enge Löcher. Ich ließ mich wieder herauf ziehen, und indem ich mich ſchief ſteuerte, ließ ich mich in die andere Abtheilung hinein. Ich bemerkte beim Hinabfahren, daß unten in dieſem Loch Waſſer war; allein ich glaubte es in weit größerer Tiefe und da ich vor allen Dingen die vertikalen Bänder verfolgte, die ich bei dem

von den hellen Eiswänden reflectirten Licht sehr gut sehen konnte, so war ich sehr überrascht, als ich plötzlich meine Füße im Wasser fühlte. Ich befahl, mich hinaufzuziehen; allein ich wurde nicht recht verstanden, und man ließ mich immer mehr hinab. Ich schrie laut auf, und nun zog man mich in die Höhe. Bis zum Schwimmen war ich nicht gekommen, aber in meinem Leben habe ich kein kälteres Wasser gefühlt; auf seiner Oberfläche schwammen große Eisstücke, ohne Zweifel zerbrochene Zapfen. Die Eiswände umher waren sehr rauh."

„Ich hätte gern länger angehalten, um die Struktur des Eises zu untersuchen und mich an dem herrlichen Blau zu weiden, das der Himmel aus diesem tiefen Schlunde zeigte; der Frost aber zwang mich, von längerem Verweilen abzustehen. Meine Freunde sagten mir oben, daß sie einen Augenblick schwerer Angst gehabt hätten, als sie meinen Schrei aus der Tiefe vernahmen; sie hatten große Mühe, mich heraufzuziehen, obgleich sie acht an der Zahl waren. Ich selbst hatte wenig über die Gefahren meiner Lage nachgedacht, und gewiß, hätte ich sie früher gekannt, ich hätte mich nicht ausgesetzt; die Reibung des Seiles brauchte nur einen der großen Eiszapfen loszulösen, um mich zu zerschmettern. Auch rathe ich Niemanden, diesen Versuch ohne wissenschaftlichen Zweck zu wiederholen."

„Bei dieser Fahrt habe ich die Bänderstructur des Gletschers nicht nur bis zur Theilung des Loches, etwa 80 Fuß, sondern sogar, obgleich weniger deutlich, bis unten auf den Grund des Loches hin verfolgt, und ich glaube hieraus schließen zu dürfen, daß sie den Gletscher von oben bis unten durchsetzen und allmählig mit der übrigen Masse verschmelzen. Nun geht aber aus den angeführten Beobachtungen hervor, daß so tief man kam, überall flüssiges

Waſſer im Gletſcher war, und wenn ſich die Bänderſtruktur über die ganze Gletſchermaſſe erſtreckt, wie es wahrſcheinlich iſt, ſo wird der einzige Weg, die Bildung der blauen Bänder zu erforſchen, der ſein, die Waſſer in Filtration in dem Gletſcher beſonders da zu beobachten, wo die Bänder beginnen, d. h. auf der Grenze zwiſchen Firn und Eis."

„Ich muß hier eines Verſuches erwähnen, den wir in der Abſicht anſtellten, die Verſchiedenheit des Einfluſſes der Atmoſphäre auf die Bänder zu erforſchen. In der Nähe der Moräne, wo die Bänderſtruktur ſehr deutlich war, wurde ein Quadratfuß Eis etwa abgedeckt und wohl abgewaſchen. Nun beobachteten wir aufmerkſam die Verwitterung dieſer Fläche. Die blauen Bänder erblaßten allmälig; in ihnen zeigten ſich Spalten, ob neu gebildete oder ſichtbar geworden durch die Entfernung der Luft, die in kleinen Bläschen an der Oberfläche aukam, wage ich nicht zu entſcheiden. Nach einer halben Stunde ließen ſich blaue und weiße Bänder nur undeutlich unterſcheiden; die Fläche, die anfangs eben war, wurde rauh, und nach einigen Stunden porös bis in einige Zoll Tiefe; die Körner, die ſich gebildet hatten, waren beweglich, ohne jedoch ganz loſe zu ſein; die Verſchiedenheit der Farben war ganz verwiſcht, und das Eis ſchien aus ungleichen, aber homogenen Theilen zuſammengeſetzt. Wenn wir indeß dieſe grumelige Maſſe reichlich mit Waſſer begoſſen, ſo ſahen wir die Bänderſtruktur, die blaue und weiße Farbe wieder erſcheinen und das Eis ſein urſprüngliches Anſehen annehmen. Wenn die Verwitterung ſich lange fortſetzt, ſo löſen ſich weiße Bänder bis in einen Fuß Tiefe etwa, wie eine Menge kleiner, den Firnkörnern ähnlicher Brocken auf, während die blauen Bänder dazwiſchen, wie feine, vorſtehende Plättchen von Bimsſtein ſich erheben. Daſſelbe hat im Großen auf dem

Gletſcher Statt. Er iſt im Allgemeinen weiß und rauh, allein ſobald es regnet, ſo erſcheinen die blauen und weißen Bänder auf's Neue und kontraſtiren auffallend an der Oberfläche, demnach iſt es wahrſcheinlich, daß die weißen Bänder aus mit Waſſer getränktem und zuſammengefrornem Firn beſtehen, während die blauen direkt aus flüſſigem Waſſer ſich gebildet haben.*) Es wäre intereſſant, nachzuſehen, ob in den Eiskellern durch Begießung des geſtoßenen Eiſes eben ſolche Formen entſtehen."

„Die Bewegung des Aargletſchers wurde ſeit einigen Jahren von mir mit größter Aufmerkſamkeit beobachtet. Im Auguſt 1840 war die Diſtanz des **Hôtel des Neuchâtelois** vom Abſchwunge gleich 797 Meter (2657 Fuß). Dies war auf dem Blocke ſelbſt bemerkt worden. Im Jahr 1841 war meine erſte Sorge, die Entfernung aufs neue zu meſſen; ſie betrug 861 Meter (2870 Fuß). Der Block hatte demnach um 64 Meter (213 Fuß) vorgerückt. Zieht man nun in Betracht, daß dies Vorrücken an einem Orte Statt hat, wo der Gletſcher ſehr wenig geneigt iſt, (ſein Fall beträgt kaum 3 Grad), daß die oberen Maſſen, namentlich das Lauteraar, ſehr einförmig ſind und keine Spur ſchneller Bewegung zeigen, ſo begreift man, daß ein Gleiten, wie es noch von vielen Naturforſchern angenommen wird, kaum denkbar iſt. Zudem muß man die Lokalitäten nur kennen, um ſich zu überzeugen, daß ein Gletſcher ſich hier nie anders bewegen konnte, als durch die langſame und ſtete Bewegung, welche durch Infiltration und Gefrierung des Waſſers in der ganzen Maſſe erzeugt wird."

„Bevor ich die Gletſcher verließ, nahm ich mit meinem Freunde Eſcher noch einige Maßregeln, die dieſe Reſultate

---

*) Spätere Unterſuchungen haben dieſe Anſicht durchaus beſtätigt.

beſtätigen ſollten. An mehreren Orten haben wir Reihen von Pfählen, die nach zwei Fixpunkten auf dem Felsufer einviſirt waren, quer über den Gletſcher abgeſteckt. Da alle Pfähle 10 Fuß tief eingerammt ſind, ſo hoffe ich ſie dieſes Jahr noch aufrecht zu finden; wahrſcheinlich aber werden ſie nicht mehr gleich ſtehen und die, welche am weiteſten nach unten vorgerückt ſind, werden die Stellen, wo der Gletſcher am ſchnellſten ging, anzeigen.*)

„Indeß war der Gletſcher ſeit letztem Jahre nicht nur vorgerückt, er hatte ſich auch bedeutend aufgebläht; am ſtärkſten in der Nähe der Hütte, auf dem Lauteraartheile. Dieſe Blähung war ſo bedeutend, daß wir alle, auch die Führer, davon überraſcht waren; ich bleibe gewiß noch weit unter der Wirklichkeit, wenn ich ſie auf 10 Fuß ſchätze. Die beiden Pfähle, welche ich im vorigen Jahre in die Bohrlöcher gepflanzt hatte, den einen in 9, den anderen in 20 Fuß Tiefe, fand ich noch aufrecht ſtehend; ſie hatten ſich aber um 7 Fuß gehoben, ſo, daß der längſte nur noch 13 Fuß tief ſtack; der zweite hielt kaum noch in dem 1½ Fuß tiefen Loche, welches ebenſo, wie das andere, durch die Berührung mit dem Holze bedeutend erweitert war.“

„Auf den erſten Blick findet man dies ganz natürlich und aus der Abſchmelzung der Oberfläche leicht erklärlich. Aber man muß nicht vergeſſen, daß beide Stangen gerade da ſtacken, wo die Aufblähung ſehr bedeutend war. Wie nun dieſe oberflächliche Abnahme von 7 Fuß mit der Erhöhung des ganzen Niveau's um 10 Fuß in Einklang bringen?

*) Dieſer Artikel ward im Anfange des Jahres 1842 geſchrieben. Die Pfähle ſtanden wie Agaſſiz vorausgeſehen, nicht mehr in gleicher Richtung, als wir auf den Gletſcher kamen, ſie beſchrieben einen Bogen, deſſen Converität in der Mitte nach unten gerichtet war.

Die Abnahme ist thatsächlich; und wenn trotz dessen das allgemeine Niveau der Gletscherfläche sich erhöht hat, so kann dies nur dadurch geschehen sein, daß das Volumen des aus dem eingesickerten Wasser gebildeten Eises bedeutender war als das durch Abschmelzung der Oberfläche abgenommene Volumen. Solche Verhältnisse werden sich aber stets bei regnerischen Sommern, wie der von 1841 wiederholen; die Abdunstung ist dann nur gering, und eine große Menge Wassers sickert in den Gletscher ein. In der That wuchsen auch alle Gletscher des Oberlandes und drohten die Weideplätze zu überdecken."

„Der nämliche Versuch, den ich eben erzählte, wurde auch von Escher von der Linth auf dem Aletschgletscher mit nicht minder überraschenden Resultaten angestellt. Escher hatte, um meine Behauptungen zu prüfen, im Monate Juni auf dem Aletschgletscher eine Reihe von Pfählen abgesteckt, die er auf Fixpunkte am Gletscherufer bezogen hatte. Er hoffte auf diese Weise die verhältnißmäßige Bewegung der einzelnen Gletschertheile erhalten zu können; und um das Umfallen der Stöcke durch Sturm und Wind zu verhüten, hatte er sie 4 Fuß tief eingerammt. Wie erstaunte er, als er bei seiner Rückkehr in der Mitte August die meisten Pfähle umliegend, und nur noch einige in Löchern von einem halben Fuß Tiefe aufrecht stehend fand! Als ich 12 Tage später (am 28 August) auf dem Wege nach der Jungfrau vorbei kam, fand ich nur noch einen Stock aufrecht. In weniger als zwei Monaten hatte demnach der Aletschgletscher eine Eisschicht von 3½ Fuß Dicke verloren."

„Diese Versuche waren zu wichtig, um sie nicht fortzusetzen. Da ich voraus sah, daß das 140 Fuß tiefe Bohrloch in kurzer Zeit geschlossen oder doch wenigstens so ver-

engt ſein würde, daß es nicht mehr zu meinen Zwecken dienen könnte, ſo ſtellte ich hier folgenden Verſuch an. Ich ließ dreizehn Holzcylinder von einem Fuß Länge und etwas geringerem Durchmeſſer als das Loch anfertigen und ſorgfältig von 1 bis 13 zeichnen; dann ſtieß ich Nummer eins bis auf den Boden des Loches, füllte in einer Höhe von 9 Fuß Sand auf, ſtieß dann Nummer zwei hinab, auf dieſes wieder Sand und ſofort abwechſelnd, einen Cylinder mit neun bis zehn Fuß Sand, bis das ganze Loch gefüllt war. Am 5. September 1841 befand ſich Nummer dreizehn anderthalb Fuß unter der Oberfläche. Schlägt man die jährliche Abnahme auf 5 Fuß, das Vorrücken zu jährlich 200 Fuß an, ſo wird in 28 Jahren der Cylinder Nr. 1 in einer Entfernung von 5600 Fuß zu Tage kommen, wenn anders die Verſchiedenheit in der Geſchwindigkeit der einzelnen Schichten des Gletſchers nicht in Rechnung kommt."

„Das zweite, 30 Fuß tiefe Loch, wurde zu andern Verſuchen verwendet. Aus den oben gegebenen Thatſachen über die Temperatur im Innern des Gletſchers geht hervor, daß dieſe Temperatur während unſers Aufenthalts kaum ſich veränderlich zeigte. Es fragt ſich, ob ſie auch während der Winterkälte, wo tiefer Schnee das Ganze deckte, dieſelbe bliebe. Ich beſchloß meine drei Thermometrographen zu dieſem Verſuche zu verwenden. Zwei derſelben ſteckte ich in das Bohrloch, den dritten hing ich in freier Luft an dem Dreifuß der Bohrmaſchine um. Um die Inſtrumente vor allen Unfällen und namentlich vor dem Waſſer zu ſchützen, ließ ich eine Röhre von Weißblech machen von 2½ Zoll Durchmeſſer und 28 Fuß Länge, und ſenkte dieſe in das Bohrloch. Den einen Thermometrographen ließ ich bis auf den Boden der Röhre, den andern nur 13 Fuß tief hinab. Um meine Inſtrumente außerdem gegen

jeden Seitendruck zu ſchützen hatte ich dicke meſſingene Futterale dazu machen laſſen. Jedes Futteral iſt mit Unſchlitt umgeben und das Bleirohr iſt gut verſchloſſen, um alles Waſſer abzuhalten. Auf dieſe Weiſe hoffe ich, bald das Minimum der Temperatur des Gletſcherinneren, und der freien Luft, 12 Fuß über dem Boden, angeben zu können."

Dies mögen etwa die Hauptzüge unſerer angeſtellten Beobachtungen ſein. Hinſichtlich der Details der meteorologiſchen Beobachtungen verweiſe ich auf das nächſtens erſcheinende Werk von Agaſſiz. Wir unternahmen außerdem mehrere Ausflüge in die nächſten Umgebungen unſerer Hütte und die benachbarten Gegenden, bald mit, bald ohne beſtimmten Zweck, denn wir wußten ſchon aus Erfahrung daß bei ſolchen Ausflügen dasjenige, was man ſich vorgenommen hat, oft ſehr in den Hintergrund tritt und in einem ſo neuen Felde, wie die Gletſcher, ſind die unerwarteten Beobachtungen meiſt die wichtigſten.

Ich hatte mir die Unterſuchung der geologiſchen Verhältniſſe in der Nähe des Hotel vorbehalten und war durch die Reiſe, welche ich mit Studer und Eſcher von Zürich bis zur Grimſel gemacht hatte, vortrefflich zu ſolchem Unternehmen vorbereitet worden, indem die Genannten mir einen Theil der Thatſachen, worauf ſie ihre Anſichten über die Struktur der Alpen ſtützen, zeigten. Nach ihrer Theorie nämlich beſtehen die Alpen aus einer gewiſſen Zahl ellipſoidiſcher Maſſive, die ſich aneinanderreihen wie die Felder eines Schachbrettes. Der Mittelpunkt eines jeden Ellipſoids iſt aus kriſtalliniſchen Felsarten gebildet, deren Schichten von allen Seiten her nach dem Mittelpunkte einfallen, ſo daß ein Durchſchnitt des Kernes einen Fächer vorſtellt. An dieſen Kern lehnt ſich ein Gürtel meiſt metamorphoſir-

ter Sedimentgeſteine, deren Schichten in entgegengeſetzter Richtung abfallen. Das Maſſiv des Finſteraarhorns iſt das größte von allen; es erſtreckt ſich von der Gemmi bis zum Kiſtenſattel öſtlich vom Tödi und das Aarbecken mit ſeinen Gletſchern gehört ihm ganz allein an.

Ich weiß wohl, daß dieſe Theorie noch vieler Thatſachen bedarf, um ohne Widerſpruch angenommen zu werden; ſoviel nur kann ich beſtätigen, daß wir beim Hinabſteigen des ſteilen geſchlängelten Fußpfades, von Engſteln nach Dorf Gadmen eine Reihe über einander liegender Schichten fanden, die nach außen abfielen, während auf der entgegengeſetzten Seite die Schichten nach dem Mittelpunkte einzufallen ſchienen. Hier ſteht mithin die Schichtung der beiden Felsarten in Oppoſition, die um ſo auffallender iſt, als das Thal auf der mineralogiſchen Grenze der Geſteine hinläuft. Von erhöhten Standpunkten aus ſieht man dieſe Grenze mit dem Thale nach Weſten hin drehen, und ich zweifle durchaus nicht, daß die Kalkfelſen des Eiger, Mettenberg und Roththal wirklich die Fortſetzung dieſes ungeheuren Kalkgürtels ſind, der den mittleren Kern umſchlingt. Auf dem öſtlichen und ſüdlichen Abhang ſind dieſe Verhältniſſe zwiſchen den Sediment- und Urgeſteinen weniger deutlich, wahrſcheinlich wegen der Nähe des Maſſives vom St. Gotthard, das ſo nahe liegt, daß nothwendig eines auf das andere Einfluß haben mußte. Indeß herrſcht auch hier nach Studer, die Fächerſtruktur, indem die Schichten auf dem öſtlichen Abhange des Siedelhorns nach Süd einfallen.

Derſelbe Ausflug gab mir Gelegenheit ein anderes ſehr merkwürdiges Phänomen zu ſtudiren, das man ebenfalls mit den Gletſchern in Verbindung bringen wollte, ich meine die Karrenfelder oder Schratten (Lapies oder Lapiaz

der Romanen). Dieſe gefurchten, zerſchnittenen Flächen haben ein zu eigenthümliches Anſehen, als daß ſie nicht die Aufmerkſamkeit der Naturforſcher erregt hätten, und da die Waſſererosion bei ihnen ſo auffallend iſt, ſo hat man ſie dieſer Kraft allein zugeſchrieben. Da ſie ſich ſo häufig in der Nähe der Gletſcher finden, ſo glaubten Agaſſiz und Charpentier ſie mit dieſen in Verbindung ſetzen zu können, ſie ſchrieben ſie der Eroſion der Gewäſſer zu, die unter den Gletſchern laufen, und betrachteten ihre Gegenwart als einen Beweis, daß früher Gletſcher die Fläche bedeckt hätten. So unbegründet dieſe Anſicht auch ſein mag, ſo hat ſie doch das Verdienſt die Aufmerkſamkeit von Neuem auf dieſen Punkt gelenkt zu haben, und wir verdanken dem Züricher Phyſiker Ferd. Keller die genaueſten Unterſuchungen über dieſe Erſcheinung und eine einfache und natürliche Erklärung ihres Urſprungs *).

Eine weſentliche Thatſache iſt die, daß die Karren ſich nur in Kalkgebirgen finden und niemals auf kriſtalliniſchen Geſteinen. Namentlich in den Kalkgebirgen der Alpen, in den kleinen Kantonen, Appenzell, Wallis und Savoyen ſind ſie ſehr häufig **). Keller führt in der öſtlichen Schweiz als ausgezeichnete Lokalitäten an: den Säntis, die Kuhfirſten (oberhalb Ammon), der Kerenzerberg, den Riſelſtock, die Karrenalp; die Silbern, die Gebirge des Muottathales, die Windgelle, die Berge des Weggithales, den Fluhbrig, die Frohnalp, den Bauen, den Sätteliſtock, den Rigidalſtock,

*) Bemerkungen über die Karren oder Schratten in den Kalkgebirgen. Neujahrsblatt der zürcheriſchen naturforſchenden Geſellſchaft für 1840.

**) Keller ſpricht mit Unrecht dem Jura die Karren ab; es gibt deren ſehr ſchöne oberhalb Biel, oberhalb Bevair, auf dem Marchairu und an vielen anderen Orten.

den Wellenstock, den Brünig, den Kaiserstock, den Liebernen; — in der östlichen Schweiz: das Faulhorn, die Gemmi, den Rawyl, den Sanetsch, die **Tour d'Ay, Tour de Mayen** u. s. w.

Man unterscheidet mehrere Arten von Karren; meist sind es einfache, gewundene Rinnen, die mehr oder weniger tief von den atmosphärischen Niederschlägen in der Richtung des größten Falles ausgewaschen wurden, und den Rinnen gleichen, welche die Wellen an den Kalkufern unserer Seen aushölen. Dahin gehören die oben erwähnten Karren des Kirchet und des Mettenberges. Ist das Gestein von ungleicher Härte, so werden die Karren unregelmäßiger; das Wasser wäscht die weichen, erdigen Stellen aus, höhlt darin manchmal weite Strecken und läßt die harten Theile erhaben stehen. Die bizarrsten Gestalten endlich entstehen, wenn viel Spalten, die das Wasser durchlassen, den Fels durchsetzen, und dieser selbst weich und löslich ist. Das Gestein zwischen den Spalten nimmt dann Formen, ähnlich den Gletschernadeln an; bald stellen sie große scharfe Kämme, bald ungeheure Keulen oder Lanzen dar. Dies sind die wahren Schratten, die sich besonders in einem eigenthümlichen Kalksteine finden, der sonst sehr hart, dicht und homogen ist und in Schwyz, Unterwalden und Appenzell sehr entwickelt ist. Mousson hat ihn, nach einem Dorfe in Schwyz, Seewerkalk *) genannt. Die Schratten zwischen Beckenried und Engelberg, die wir sahen, fanden sich in diesem Kalke.

---

*) Studer stellt diesen Seewerkalk unter den Nummulitenkalk und parallelisirt ihn dem Hippuritenkalke Südfrankreichs. Escher dagegen stellt ihn mit der Kreide von Maestricht zusammen und zählt den Nummulitenkalk zu dem Néocomien. Nach ihm befände sich demnach der Gault zwischen dem Nummulitenkalk und dem Seewerkalk.

Ich kenne nichts Oederes und Traurigeres auf der Welt als dieſe Karrenfelder. Die Gletſcher ſind zwar auch Gegenfüßler der Fruchtbarkeit; aber ihre lebhaften Farben und ihre Friſche erfreut; man fühlt, daß in dieſem Eiſe, ſobald es ſchmilzt, die Fruchtbarkeit anderer Gegenden begründet iſt. Die Karrenfelder dagegen bieten von allen Seiten nur Düſteres. Alles iſt nackt, öde; kein Halm gedeiht auf dieſen Steinkämmen, deren leere Flächen eine unerträgliche Hitze ausſtrahlen. Vergebens ſucht der ermüdete Wanderer eine Quelle, ſeinen Durſt zu ſtillen; das Regen- und Schneewaſſer ſickert unmittelbar in die Spalten, um am Fuße des Gebirges, als periodiſche Sturzbäche hervorzubrechen und die dort gelegenen Thäler zu verwüſten.

Es iſt ſehr natürlich, daß man die zwei erſten Arten von Karren mit den Gletſchern in Verbindung zu bringen ſuchte, zumal da ſie oft mit andern unläugbaren Gletſcherſpuren in Verbindung auftreten, wie z. B. am Kirchet bei Meyringen. Allein den zuletzt erwähnten Schratten kann man unmöglich ſolchen Urſprung beimeſſen. Die Gletſcherflächen haben gerade das Eigenthümliche, daß ſie gleichmäßig abgenutzt und gerundet ſind; ihr Charakter iſt die Einförmigkeit. Giebt es aber etwas Eckigeres, Unregelmäßigeres, Ungleicheres als ein Feld ächter Schratten?

Ich will nicht läugnen, daß einſt Gletſcher dieſe Flächen bedeckten, aber ich glaube, daß ihre jetzige Form den ſpäteren atmoſphäriſchen Einflüſſen zuzuſchreiben iſt. Eine Thatſache zur Unterſtützung dieſer Anſicht. Als wir von Beckenried aus nach Engelberg aufſtiegen, fanden wir oberhalb der Weiden viele nackte Kalkfelſen. Bei näherer Betrachtung ſah ich, daß ſie alle mehr oder minder ausgewaſchen waren, allein meiſt nur auf der nach Weſten gewandten Seite, wo die heftigſten Regen herkommen, während auf

der öſtlichen Seite die Rinnen nur unvollkommen entwickelt waren. Offenbar konnte dies nur den herrſchenden Weſtwinden, die Regen bringen, zugeſchrieben werden. Alle Schwierigkeiten ſind indeß noch nicht gehoben. So iſt noch zu erklären, warum ſich an einigen Orten im Jura Karren finden, an andern nicht. Ich verweiſe auf das Werk von Agaſſiz.

Der Aargletſcher liegt ganz in dem kriſtalliniſchen Centralkern des Finſteraarhornes; aber man braucht nur einige Schritte auf ſeiner Guffer gemacht zu haben, um zu ſehen, daß ſein Becken mehrere, ſehr verſchiedene Geſteine führt. Am Gletſcherende, wo alle Moränen in eine Blockdecke verſchmolzen ſind, finden ſich auch die Felsarten gemengt; höher oben trennen ſie ſich unmerklich und allmälig kommt man, der Moräne folgend, an den Ort, wo ein jedes Geſtein anſteht.

Man unterſcheidet vorzüglich zweierlei Geſteine auf den Ufern des Aargletſchers, deren Grenze meiſt ſehr beſtimmt iſt, Granit und Gneiß. In der Nähe des **Hôtel des Neuchâtelois** erkennt man die Geſteine ſchon von Weitem und ein geübtes Auge täuſcht ſich auch in der Entfernung nicht. Der Granit zeigt meiſt wenig Raſen und große nackte, abgerundete Felſen, während der Gneiß mit reichem Grün bekleidet iſt. Dieſer Unterſchied rührt vielleicht weniger von der Zuſammenſetzung der Geſteine, als von der Erhaltung der ſtets ſehr ſterilen Schliffflächen auf dem Granite her. In der Tiefe kann man ſo an der Vegetation die Geſteinsgrenze erkennen; in der Höhe iſt ſie durch die verſchiedene Farbe der Felſen gegeben; der Gneiß iſt dunkel, faſt ſchwarz, der Granit hell, oft beinahe weiß. In der Nähe iſt die Grenze ebenſo ſcharf und man kann, beim Aufſteigen an der Miſelen, mit dem Finger die Be-

rührungslinie von dem Fuße des Gebirges bis zur Spitze verfolgen; beide Gesteine sind sonderbarer Weise nicht als Schichten getrennt, sondern so innig verschweißt, daß ich eine Menge Handstücke geschlagen habe, die halb aus Gneiß, halb aus Granit bestehen. In der Nähe der Berührungslinie finden sich viele Gänge, die man schon von Weitem erkennt, wenn sie die gehörige Breite haben; an der Miselen zum Beispiel erstreckt sich ein breiter Granitgang von dem Fuße bis zum Gipfel, wie ein weißes Band auf dem dunkeln Gneiße sich auszeichnend. Neben diesem Hauptgange, der vielleicht 30 Meter von der Grenze der beiden Gesteine liegt, sieht man noch viele kleine unregelmäßige. Im Allgemeinen ist das Korn des Granites in diesen Gängen weit feiner und gleichförmiger als in der Hauptmasse; oft so fein, daß er dem lithographischen Kalkschiefer gleicht. Dieselben Erscheinungen lassen sich auch am Fuße des Abschwunges beobachten, wo sich die beiden Gletscherströme vereinigen, sowie auf dem rechten Ufer des Finsteraargletschers, namentlich im Circus des Altmann. Ueberall findet man zahlreiche Gänge in derselben Lagerung und mit den gleichen petrographischen Charakteren *).

Der Gneiß ist weit veränderlicher. Bald ist er eben so compakt als der Granit, bald wieder ganz schieferig; seine Farbe ist schwarzblau, sein Korn fein, mit kleinen Feldspathkristallen gemengt; so namentlich der Gneiß an dem Finsteraarhorn und Schreckhorn, von welchem letzteren

*) Professor G. Bischoff in Bonn sucht dies feinere Korn der Granitgänge aus einer schnelleren Erkaltung der geschmolzenen Massen abzuleiten und hierauf, sowie auf unsere Beobachtungen über die Hochspitzen gestützt, behauptet er, der Alpengranit sei kein metamorphosirtes Gestein, sondern eine Eruptionsmasse. Ich komme später hierauf zurück.

das **Hôtel des Neuchâtelois** herſtammt. Zuweilen ſind die Feldſpathkriſtalle größer, die Maſſe ſieht mehr granitiſch aus, oft ſo bedeutend, daß die Unterſcheidung ſchwer fällt. Doch iſt der Gneiß nie ſo weiß wie der Granit, und die Feldſpathkriſtalle ſind in regelmäßigen Reihen abgelagert, was oft an den Adergranit Sauſſure's erinnert. Ein dritter, wichtiger, wenn auch nur rein empiriſcher Charakter des Gneißes iſt ſeine leichte Oxydirbarkeit an der Luft. Doch hängt dies, wie es ſcheint, mehr von lokalen Einflüſſen, als der allgemeinen Zuſammenſetzung ab; ſo ſind die von dem Schreckhorn kommenden Gandecken nie röthlich, während man auf dem rechten Gletſcherarme einige kupferfarbige Guffern antrifft, die ſonderbar mit den hellen Farben des Granites und den dunkeln Tinten der gewöhnlichen Gneißſchiefer contraſtiren. Das Studerhorn namentlich liefert ſolche, leicht oxydirbare Schiefer. Eine vierte Art Gneiß endlich findet ſich in Geſtalt von Gängen mitten im gewöhnlichen Gneiß an der Miſelen. Es iſt ein ſchiefriges, weißes, zerreibliches Geſtein, das in ſehr regelmäßigen, dünnen Platten in weiter Erſtreckung abgelagert iſt und leicht verwittert. Unſere Führer nannten das Geſtein, ſeiner Aehnlichkeit mit Brettern wegen, Holzſchiefer. Dies Geſtein iſt wohl geeignet, Zweifel über den plutoniſchen Urſprung des Gneißes entſtehn zu laſſen, denn nichts gleicht weniger den gewöhnlichen eruptiven Geſteinen, als dieſe zerreiblichen endigen Platten, die ſo regelmäßig ſich abſondern. Ich bin überzeugt, der verſtockteſte Plutoniſt würde, dieſer Felsart gegenüber, ſie nicht mehr für eruptiv zu erklären wagen.

Der Granit bietet ebenfalls bemerkenswerthe Strukturverſchiedenheiten. Man unterſcheidet unter den Blöcken der Moräne hauptſächlich zwei Arten; der weiße Granit mit etwas Glimmerblättchen iſt der gewöhnlichſte; der andere

hat eine ganz eigene gelbe Farbe. Der weiße Granit steht auf beiden Seiten des Thales an; er bildet auch die Hauptmasse des Siedelhornes und der umliegenden Gipfel. Der gelbe kommt nur an wenig Orten, wie am Grunerhorn und am Abschwung vor. Die ungleiche Weise, womit diese Felsart in der Gusser vertheilt ist, beweist, daß von Zeit zu Zeit gewaltige Stürze sich ereigneten, die jedesmal ungeheure Massen auf den Gletscher schleuderten, und aus diesem Grunde erscheinen auch die Granitmoränen weit unregelmäßiger als die Gneißmoränen. Es stürzen plötzlich bedeutende Massen, dann eine Zeitlang wenig oder nichts; während der Gneißschiefer mehr gleichförmig verwittert und so die Moränen in regelmäßiger Weise speist. Die gelbe Farbe der Granite vom Abschwung ist durchaus nicht oberflächlich, wie man auf den ersten Anblick glauben könnte; doch ist sie nach außen gesättigter, und man findet Blöcke, die im Innern fast weiß sind. Dies beweist augenscheinlich, daß die Farbe, wie die der kupferrothen Gneiße, von äußeren Einflüssen abhängt, welche die Masse inniger durchdrungen haben. Zuweilen findet man ähnliche gelbe Granite auf dem Oberaargletscher, und wie es scheint, nirgends anders, so daß man sie als für das Hasli und das Aarbecken charakteristisch ansehen kann. Im Rhonebecken hat man ihrer wenigstens bis jetzt noch nicht erwähnt.

Man findet ferner unter den Gesteinen der Moräne viele Kristalle von glasigem Quarz und Chlorit. Oben schon erwähnte ich der Kristallhöhlen, welche nahe am Gletscherende im Gebiete des Granites liegen. Der Gneiß ist nicht minder reich an Kristallen; er liefert besonders chloritische Quarze. Zuweilen auch, aber nur sehr selten, findet man Kristalle von Rauchquarz, und selbst Flußspath will man angetroffen haben.

Man kann nicht lange unter den Hochgipfeln leben, ohne sich versucht zu fühlen, sie zu ersteigen. Unter den das Hotel umstarrenden Hörnern, die meist sehr schroff sind, zeichnen sich zwei auf dem linken Ufer der Lauteraar durch ihre runde Gestalt aus. Zwei ungeheure Schneekuppen, stechen, der Berglistock in der Ferne, das Ewigschneehorn in der Nähe, sehr durch ihre Form gegen die spitzen Felsnadeln ab. Das Ewigschneehorn, in der Nähe des nach dem Urbachthale führenden Gauligletscher gelegen, war, den Führern zufolge, leicht zu ersteigen; der Berglistock bot größere Schwierigkeiten. Ich äußerte gegen Jakob den Wunsch, das Ewigschneehorn zu ersteigen und wir beschlossen, am ersten schönen Tag diesen Entschluß auszuführen. Man hatte uns auf der Grimsel gesagt, daß zwei Basler denselben Vorsatz hegten, und in der That sahen wir am folgenden Mittag mehrere Reisende in der Richtung des Ewigschneehornes über den Lauteraarfirn gegen unsere Hütte kommen; es waren die Basler, welche uns berichteten, sie hätten keine Schwierigkeit gefunden. Sie luden uns dringend ein, ihrem Beispiele zu folgen.

Tages darauf ging ich mit Jakob nach dem Ewigschneehorn. Wir marschirten schief über den Lauteraarfirn, der fast eben ist, wenig Spalten hat und zumal, ehe die Sonne seine Oberfläche erweicht hat, sehr gangbar ist. Dann steigt man längs der Gehänge über wenig steile Gneißschiefer hinan, welche noch einige Spuren von Schliffflächen und Rundhöckern zeigen; trotz der Verwitterung der Oberfläche erkennt das geübte Auge noch Spuren alter Gletscherreibung. Indeß erhoben sich die Rundhöcker nicht zu bedeutender Höhe und man ist gewiß nicht weit von der Wahrheit, wenn man ihre obere Grenze zu 2–300 Meter (1000 Fuß) über dem Lauteraarfirn setzt. Nur einige sehr

ſteile Schneerunſen ſind etwas ſchwierig, wenn ſie nicht von der Sonne erweicht ſind. In der halben Höhe etwa geht der compakte Gneiß in einen ſchwarzen, leicht verwitternden Schiefer über, deſſen Trümmer äußerſt ermüdend ſind. Man erhebt ſich allmählig längs einer hohen Gneißmauer bis zur Höhe des Sattels, wo der Schiefer wieder in Gneiß wechſelt. Der Sattel ſelbſt bildet einen engen Einſchnitt im Kamme, der ſehr ſcharf iſt, ſo daß man rittlings an einigen Orten halb im Aarthale halb im Gaulithale ſein könnte. Die auseinandergeriſſenen Platten, die oft in drohender Stellung übereinanderliegend, den Kamm bilden, geben all dieſen Gräten ein zeriſſenes, gezacktes Anſehen, welches auffallend mit den weniger hohen Gipfeln contraſtirt, über welche die Gletſcher einſt weggingen. In einer Viertelſtunde hat man die Kuppel des gerade über dem Sattel gelegenen Ewigſchneehorns erreicht. Seine Höhe iſt auf etwa 3500 Meter (11,670 Fuß) geſchätzt. Nach ſeiner Erſteigung ſieht man bald, daß es ſeine Form dem Zuſammentreffen zweier Kämme verdankt, welche an dieſem Orte einen Knoten bilden; der eine dieſer Kämme bildet das rechte Ufer des Aarthales, der andere ſetzt gegen Norden hin fort und theilt den Gauligletſcher in zwei Theile. In ſolcher Höhe aber braucht es nur einer geringen Oberfläche auf einem Gipfel, um ſogleich eine Schneekappe darüber zu ſehen, die von Jahr zu Jahr zunimmt und welche durch die Winde zu einer Kuppel gerundet wird.

Die Ausſicht vom Gipfel aus iſt, wie zu erwarten ſteht, herrlich. Man ſteht gerade dem Schreckhorn gegenüber, das ſeinen langen, zerriſſenen Kamm und ſeine entſetzlich ſteilen Gehänge in die Höhe reckt. Das Finſteraarhorn erhebt zur Seite ſein koloſſales Haupt über den Grat der Hugihörner und des Abſchwunges; ihm zur Seite

ſteht ſein ewig weißer Genoß, die ſtrahlende Pyramide des Studerhorns, die ſchmale Nadel des Oberaarhorns, dem die Scheuchzerhörner, das Grunerhorn, das Eſcherhorn in minderer Bedeutung ſich anreihen. Weſtlich, über den Lauteraarſattel hinaus, ſieht man die Stockhornkette mit ihren Hörnern. Die intereſſanteſte und unerwarteſte Ausſicht aber öffnet ſich gegen Norden. Weite Schneefelder dehnen ſich hier aus; ein ungeheurer Circus, deſſen Gegenwart man kaum ahnte, erfüllt das Innere des Maſſives der Mieſelen und nährt den rechten Arm des Gauligletſchers, das Huhnerthäli genannt. Mir fiel beſonders die Regelmäßigkeit auf, mit welcher die große Spalte, welche die Oberländer den Bergſchrund nennen, längs der Wände hinlief. Der Bergſchrund läßt ſich überall leicht wieder erkennen. Er findet ſich an den Gehängen aller hohen, mit Schnee bedeckten Spitzen, meiſt in der Nähe des Gipfels, deſſen Conturen er nachahmt. Oft iſt er 30 — 50 Fuß breit und wie wir weiter unten ſehen werden, iſt er es, der dem Erſteigen der Hochgipfel die meiſten Schwierigkeiten und ſelbſt Gefahren entgegen ſetzt, denn nur ſelten läßt er ſich ohne Leiter paſſiren. Der Bergſchrund entſteht nicht, wie die Schründe des eigentlichen Gletſchers, durch Spannung und Zerreißen der Maſſe; wahrſcheinlich iſt er nur eine einfache Continuitätstrennung, da er ſich meiſt an den ſteilſten Punkten der Abhänge findet, und wahrſcheinlich zeigt er die Stelle an, wo ſich die Maſſe zu bewegen anfängt, oder ſchneller bewegt, als das die Gehänge bekleidende Eis.

Hat ein Berg mehrere Schneeteraſſen, ſo zeigt er auch meiſt in der Nähe jeder Teraſſe einen Bergſchrund, und ein Gipfel kann deren zwei bis drei haben. Zuweilen, wenn ſehr reichlich Schnee fällt, wird der Bergſchrund von

Lawinen ausgefüllt, und aus dieſem Grunde ſind ſehr ſchneereiche Jahre den Erſteigungen der Hochgipfel günſtig.

Das Ritzlihorn mit ſeinen ſchwarzen Seiten erhebt ſich wie ein gewaltiger Fächer hinter dem Hühnerthäli aus den flimmernden Schneedecken. Noch weiter hinten ſieht man mit Erſtaunen auf den Kämmen des Gelmerhorns weite Gletſcherflächen, den Gelmergletſcher, aus welchem der reißende Sturzbach entſpringt, deſſen Cascaden zwiſchen der Handeck und dem Räterichsboden über das rechte Aarufer hinabſpringt. Eine Menge entfernter Gipfel kränzen den Horizont von allen Seiten, und an einem ſchönen Tage kann man mit Hülfe eines guten Fernrohrs auf der Pyramide des Rigi die Gebäude erkennen. Ich ſuchte mir unter den Felſen ein geſchütztes Plätzchen, von dem aus ich mit Muße dies großartige Schauſpiel betrachten konnte, während Jakob mir die Spitzen in der Umgebung nannte und die Wege der Gemsjäger zeigte. Er hatte gehofft, einige Gemſen anzutreffen, und in der That erſchien eine auf dem Meſelenkamm, während wir hinter den Felſen ſaßen. Sogleich zeigte er mir den Weg, den ſie genommen haben mußte, und gab den Ort an, wo ſie ſpäter zu finden ſein würde. Sein Auge glänzte mit ungewohntem Feuer, während er von dem Ziele ſeiner Leidenſchaft ſprach und die Hoffnung ausdrückte, die Gemſe am andern Morgen erreichen zu können. Unglücklicherweiſe gab es Nebel, und das Thier entging ſo ſeiner Verfolgung.

Wir ſtiegen in weniger als einer Stunde nach dem Gletſcher hinab, wo der Firn ſo erweicht war, daß wir bis an das Knie einſanken. Wir machten einen langen Umweg um das Hotel zu erreichen, und da ich die Ausſicht vom Ewigſchneehorn zu ſchön gefunden hatte, ſo lud ich Agaſſiz dringend ein, hinauf zu gehen. Er that dies auch

ſpäter mit den Hrn. Forbes und Heath. Jakob führte ſie. Oben angekommen, konnten die Herren der Verſuchung, den Gauligletſcher zu beſuchen, nicht widerſtehen. Die Hauptſchwierigkeit war die Paſſage des Bergſchrundes, da ſie weder Leiter noch Seil zum Anbinden, noch Beil zum Stufenhacken bei ſich hatten. Glücklicherweiſe fanden ſie bei einem Felſen einen Punkt, wo der Schrund nicht breit war, ſo daß ſie ihn überſetzten. Dies gethan, beſchloſſen ſie, in Guttannen zu übernachten. Es war eine Unvorſichtigkeit, denn ſie hatten keinerlei Mundvorrath bei ſich und hätten leicht Hunger leiden können, wenn ſie die Nacht unter freiem Himmel zubringen mußten. Allein der Reiz der Neuheit lockt zu mancher Unbeſonnenheit.

Da der Gauligletſcher nach Norden hinabſteigt, ſo erhält ſich der grümelige Schnee weit länger auf ihm, als auf den ſüdlich geneigten Gehängen. Indeß findet man auch hier halbbedeckte Schründe, die zu großer Vorſicht mahnen, beſonders wenn man nicht angebunden iſt. Der Gauligletſcher hat zwei Arme, von denen der dem Sattel angehörige der kleinere iſt, während der größere nordweſtlich davon gelegen, von den öſtlichen Gehängen des Berglistockes und der Wetterhörner herabſteigt. Am nördlichen Fuße des Ewigſchneehorns vereinigen ſich beide Arme, und etwas unterhalb dieſer Vereinigung beginnt, etwa in gleichem Niveau mit dem Aargletſcher, das Gletſchereis. Man erkennt dies Gebiet ſchon von weitem an den Moränen und den nach oben converen Schründen, die im Firn nicht vorkommen. Das Gaulithal iſt nicht ſo breit als das Aarthal; ſeine Seiten ſind auf mehreren übereinander liegenden Terraſſen mit ſchönen Weiden bekleidet. Der Gletſcher fließt von Süd nach Nord bis zum Fuße des Ritzlihorns, das ihn nach Weſten ablenkt. Das Ritzlihorn iſt ein herr-

licher Berg; von massigem Ansehn aus der Tiefe des Thales herauf, hat es dennoch, wie das Ewigschneehorn, einen scharfen Kamm in der Höhe, auf dem kein Schnee hält und wo man an mehreren Orten deutlich in der Ferne die Grenze zwischen Gneiß und Granit sehen kann. Die Reisenden brauchten mehrere Stunden, um das Ende des etwa 2 Stunden langen Gletschers zu erreichen. Der Gletscher ist bei weitem nicht so breit, als der Aargletscher; sein Ende breitet sich fächerförmig aus wie der Rhonegletscher, die Spalten sind sehr tief und strahlen nach allen Seiten, und an den Ufern finden sich viele Schliffflächen als Zeugen eines früheren höheren Niveaus.

Weniger die Schwierigkeiten des Gletschers als vielmehr die Länge des Thales macht diesen Ausflug sehr ermüdend, denn vom Gletscherende bis Imgrund zählt man 4 volle Stunden. Die Gemsjäger übernachten deßhalb meist in einer Sennhütte am Gletscher, um am frühen Morgen den Sattel zu passiren und auf dem linken Ufer des Lauteraarfirns zu jagen; sie kommen so auf dem Sattel an, ehe die Sonne noch den Schnee erweicht hat und können hernach mit Muße die Grimsel erreichen. Die beiden Basler hatten es ebenso gemacht. Das Thal ist ziemlich einförmig und ohne malerisches Interesse, erst wenn man dem Gestellihorn gegenüber anlangt, wird es pittoresk. Die Thalsohle erweitert sich bedeutend, man ist in dem eigentlichen Urbachthale, dessen Grün eine herrliche Frische zeigt; mit Wollust wandelt man nach langem Klettern über Fels und Eis auf diesen sammtnen Rasen. Dieser Theil des Thales ist etwa eine Stunde lang; er endigt bei Unterstock, das auf der Terrasse über Imgrund liegt. Nahe dem Ende finden sich schöne Längsmoränen und überall Schliffflächen und Rundhöcker eben so deutlich, als in der Nähe des Glet-

schers. Seit langer Zeit ist das Thal durch ein merkwürdiges geologisches Phänomen bekannt; auf der linken Seite finden sich nämlich die berühmten Kalkkeile im Gneiß, die unsere Geologen so lebhaft beschäftigten und die, was man auch davon halten möge, der plutonischen Theorie über eruptiven Ursprung des Gneißes und Granites große Schwierigkeiten entgegen setzen.

Am nächsten Morgen besuchten die Reisenden Rosenlaui, um sich zu vergewissern, ob der Gletscher das Dreieck, was wir im März eingehauen, überzogen hätte. Allein statt vorzurücken, hatte sich der Gletscher zurückgezogen und nur auf dem linken Ufer sich vorwärts bewegt. Der Sicherheit wegen hieb Agassiz einen zweiten Triangel nahe an der Gletscherecke ein, der bei dem geringsten Vorrücken des Gletschers bedeckt werden muß. Agassiz macht auf die merkwürdigen Streifen und Furchen des rechten Ufers aufmerksam, wo sie in einem Winkel von 19—32 Grad in die Höhe steigen. Mehrere der Furchen sehen ganz frisch aus, und an einem Orte sieht man den Block, der eine derselben gezogen, zwischen Fels und Eis eingebacken. Die aufsteigenden Furchen lassen sich meist durch die Oertlichkeiten erklären; sie finden sich bei Verengerungen des Gletscherbettes, wo die Eismasse sich stopfte, aufblähte und so den in ihr eingebackenen Blöcken eine aufsteigende Richtung geben mußte.*)

*) Man sieht auch in der Nähe der Grimsel solche aufsteigende Furchen, z. B. an der ersten Schlucht unterhalb des Hospizes, wo sie E. de Beaumont schon vor langer Zeit sah. Forbes schreibt sich mit Unrecht ihre Entdeckung zu.

Ausflug nach dem Albrun.

Während Agaſſiz ſo die Gletſcher des Nordabhanges der Alpen unterſuchte, hatte ich gen Süden, nach Italien hin, einen Ausflug gemacht. Man erlaube mir, eine kurze Erzählung derſelben hier einzuſchalten.

Eine ganze Gebirgskette, von der man kaum ſpricht und die von den Naturforſchern nur ſehr wenig gekannt iſt, erſtreckt ſich zwiſchen Oberwallis und dem höheren Theile des Formazzathales; der Griesgletſcher und einige wenige, kaum genannte Gletſcher bedecken die Rücken dieſer Kette und ſteigen in ihre Thäler hinab. Zur Stunde hat man nur einzelne, unbeſtimmte Angaben über die Eigenthümlichkeiten dieſer Berge, und ihre Topographie iſt noch ſehr mangelhaft. Künftigen Forſchungen iſt hier ein weites Feld geöffnet, und die Wiſſenſchaft wird bald trotz der mannigfachen Hinderniſſe, die ſich folgerechten Beobachtungen dort entgegenſetzen, in dies unbekannte Gebiet eindringen, zumal da jetzt, wo die Gletſcher und die darauf bezüglichen Erſcheinungen ein Gegenſtand der Vorliebe für die Geologen geworden ſind, auch dieſe wilden und erhabenen Regionen ihre Schritte mehr anziehen, weil die erratiſchen Erſcheinungen in ihrer ganzen Vollſtändigkeit ſich hier entfalten.

Schon ſeit langer Zeit nährte ich den Wunſch, einmal den Griesgletſcher zu beſuchen, über welchen die Maulthierſtraße von Formazza her in's Wallis führt. Das Binnenthal hatte ebenfalls meine Neugier rege gemacht, ſeit Hr. v. Cherpentier die erratiſchen Blöcke, welche den Steinhof im Canton Solothurn bedecken, aus dieſem Thale hergeleitet hatte, und da ich vernommen hatte, daß von Pommat (Formazza) ein Paß über den Albrun in das Binnenthal führe, ſo brach ich in der Mitte Auguſt nach dem Ober-

wallis auf. Allein die Walliſer konnten mir nur ſehr unbeſtimmte Auskunft über die zu beſuchende Gegend geben. Man rieth mir, durch das Eginenthal hinüberzuſteigen und durch das Binnenthal zurückzukommen, weil es mir leichter ſein würde, in Pommat einen Führer über den Albrun zu erhalten, als auf der Walliſerſeite; von dem Albrun aus könnte ich dann dem Saumpfad folgen, der aus dem **Val' d'Antigorio** in das Binnenthal führt. Die Pommater haben Weiden bis nahe an den Gipfel des Berges, ſie mußten daher in der That die Gegend genauer kennen, und ich ging demnach, den Rathſchlägen der Walliſer folgend, in das Eginenthal, das ſich etwas unterhalb Obergeſtelen in das Rhonethal öffnet.

Das Eginenthal (**vallée d'Aigesse**), zwar kaum zwei Stunden lang, iſt dennoch für den Geologen von dem größten Intereſſe; Sauſſure hat ihm in ſeinen Reiſen ein eigenes Kapitel gewidmet. Am Eingang des Thales findet ſich ein blättriges Geſtein, eine Art Talkſchiefer (Gneiß nach Sauſſure); man erkennt es aus der Ferne an ſeiner dunklen Kupferfarbe. Nach etwa halbſtündiger Erſtreckung wird dieſe Felsart plötzlich durch grobkörnigen Granit (Adergranit nach Sauſſure) erſetzt. Die Geologen neurer Zeit, welche alle kriſtalliniſchen Felsarten der Centralalpen für metamorphoſirte Sedimentgebirge halten, nennen dies Geſtein auch Halbgranit oder Gneißgranit. Er bildet den größten Theil des Oberwalliſer Gebirges und herrſcht hier etwa auf anderthalb Stunden Erſtreckung; man erkennt ihn leicht an ſeinen großen Feldſpathkriſtallen. Seine Schichtung iſt nicht ſehr deutlich; doch kann man noch eine Art Fächerung mit vertikalen Schichten unterſcheiden, die, wie in der Nähe der Grimſel, von Nordoſt nach Südweſt laufen; man darf indeß dieſe undeutliche Schichtung nicht

mit den parallelen Bändern verwechseln, welche von der größeren Anhäufung der Feldspathkristalle in gewissen Richtungen erzeugt werden.

Je höher man im Thale emporsteigt, desto häufiger wird der Glimmer in dem Granite, wo er anfangs nur selten war; man trifft endlich Strecken, wo die ganze Masse große Glimmerflecken zeigt und man glauben könnte, ein anderes Gestein vor sich zu haben, wenn nicht unmerkliche Uebergänge vorhanden wären. Dergleichen Thatsachen beweisen, daß man in Hinsicht der Bestimmung des Herkommens erratischer Blöcke und Gerölle nach einzig mineralogischen Kennzeichen nicht vorsichtig genug sein kann.

Das Thal ist ziemlich enge, so weit der Granit herrscht und den Boden mit feinem weißem Sande, verwittertem Granite, bedeckt. Weiter oben trifft man statt des weißen Sandes schwarzen kieseligen Grand; das Thal erweitert sich mit einem Male, und im Hintergrunde erscheint ein Gletscher, welcher die Höhe des Sattels zwischen dem Eginen- und Formazzathale bedeckt. Die Thalwände sind hier aus einem schwarzen Schiefer gebildet, dessen senkrechte Schichten bis in die Spitze des hohen Gipfels verfolgt werden können, der den Gletscher zur Linken überragt. Man hat dies Gestein Nuffenenschiefer genannt und unlängst Belemniten darin entdeckt, die zwar bis jetzt noch nicht haben bestimmt werden können, aber doch unwiderleglich nachweisen, daß dies Gestein, worin sie stecken, neptunischen Ursprungs und zwar aus der jurassischen oder Kreideformation ist; die nachfolgenden plutonischen Einflüsse haben aber die Natur der Felsart so verändert, daß sie durchaus unkenntlich geworden ist; zahlreiche Quarzadern, welche aller Orten hervorstehen und den Weg sehr holprig machen, durchsetzen sie nach allen Richtungen; hie und da sieht man Gletscher-

ſpuren. Ich fand am Fuße des Gletſchers in mehreren Blöcken, die von den benachbarten Spitzen herzukommen ſchienen, kleine Trümmer, die ich für organiſche Reſte hielt; ſie ſahen wie kleine Tangarten aus, waren aber zu ſehr verwittert, als daß man ſie genauer hätte erkennen können. Nach ſpäteren Unterſuchungen ſcheint es in der That, daß die Belemniten öfter von ſolchen Tangen begleitet werden.

Der Gipfel des Paſſes wird, wie ich ſchon oben bemerkte, von dem Griesgletſcher eingenommen. Die Italiäner, welche mit der Schweiz Handel treiben, ziehen mit ihren Maulthieren etwa eine Viertelſtunde weit über ſein Eis nahe an ſeinem Ende. Seine Oberfläche iſt ſo eben, daß der Höhepunkt ſich nur durch die Waſſerſcheide zwiſchen Italien und dem Eginenthale erkennen läßt. Die Schründe ſind wenig zahlreich und ſehr enge; die meiſten haben nur einige Zoll Breite. Die Ausdehnung dieſes Gletſchers ſcheint ſehr beträchtlich; weſtlich zieht er ſich an einem mächtigen Gebirgsſtocke, dem Rappenhorn hinan, und verſchmilzt weiter oben mit dem Lebedur-Gletſcher *), mit dem er ein großes Eisfeld bildet, das in fünf verſchiedene Thäler ausmündet; — nach der Verſicherung der Führer von Formazza ſind nämlich der Gletſcher im Hintergrunde des Binnenthals, der im oberen Formazzathale und noch ein anderer Gletſcher, welcher durch mehre Arme den Lebedurbach ernährt, nur Verzweigungen des Griesgletſchers.

Der eigentliche Griesgletſcher trifft in ſeinem unteren Laufe auf den Stock der Nuffenen, wodurch er in zwei Theile getrennt wird. Der größte dieſer Arme entſendet ſein Gewäſſer durch das Eginenthal nach der Rhone hin-

*) Ich ſchreibe den Namen, wie ich ihn in der Gegend habe ausſprechen gehört; kein Menſch konnte mir über ſeine Orthographie Auskunft geben.

während der andere, schwächere, sich nach Süden wendet und unter dem Namen Bettelmatten-Gletscher einen ziemlich bedeutenden Bach gleichen Namens entspringen läßt, der einen Hauptzufluß der Toccia bildet, die sich in den **Lago maggiore** ergießt.

Der Griessattel liegt nach den Karten 7340 Fuß über dem Meere. Auf seinem südlichen Abhange trifft man wieder denselben schwarzen blätterigen Nuffenenschiefer an, der auch den Hintergrund des Eginenthals bildete. Er verwittert leicht zu einer reichlichen schwarzen, mit Glimmerblättchen erfüllten Dammerde, die sehr fruchtbar scheint; denn schon in geringer Entfernung von dem Gletscher beginnen herrliche Weiden, die sich fast bis zum Gipfel der Berge hinanziehen und so freundlich glänzen, als wollten sie dem Wanderer sagen: hier ist Italien.

Ich hatte meinen Führer zurückgelassen und ging allein dem Bache entlang. Da ich rings umher keine alten Gletscherspuren sehen konnte, die meine Aufmerksamkeit hätten rege halten können, so überließ ich mich unwillkührlich dem Laufe meiner Phantasie. Dies herrliche Grün, auf dem meine Augen mit Entzücken weilten, die zahlreichen und schönen Bäche, die künstlich zur Bewässerung geleitet sind, die Häuser im Hintergrunde des Thales und rings um mich her die Weiber und Kinder, emsig mit der Heuernte beschäftigt, — all dies bot so viel innere Harmonie dar, daß es in mir eine verwandte Stimmung anregte. Ich vergaß die Größe der mich umgebenden Natur. Das Brausen des Stroms zu meinen Füßen, machte keinen andern Eindruck auf mich, als das sanfte Murmeln des Baches, der in der Nähe meines Heimathdorfes mühselig und langsam die Mühlräder dreht. Ich hätte glauben können, meine 17 Jahre wieder gefunden zu haben, so sehnsüchtig war ich

gestimmt. Ich dachte eigentlich gar nichts, aber ich war glücklich, wie in jenem Alter, wo noch unbestimmte Eindrücke dem Leben seinen Reiz geben, und die Erfahrung noch nicht ihren harten Stempel auf unsere Empfindungen gedrückt hat.

Ich wurde aus diesen Träumereien durch den Anblick einer gewaltigen polirten Kuppel geweckt, die sich über dem zweiten Sommerdörfchen des Thales erhebt, und den geschliffenen Domen im Haslithale, welche Agassiz in seinem Werke hat zeichnen lassen, in auffallender Weise ähnlich sieht. Zugleich sah ich an den Thalwänden die deutlichsten Spuren von Rundhöckern, welche die Anwesenheit früherer Gletscher nachweisen; sie erhoben sich indeß nur bis zu einer gewissen Höhe und wurden an mehreren Orten von gezackten Felsspitzen überragt.

Der Tosafall, den man eine kleine Strecke weiter unten antrifft, ist einer der schönsten Wasserfälle der Alpen. Die Tosa springt nicht, wie die Aar bei der Handeck, mit einem Satze über die Felswand hinaus; ihr fehlt der stürmische Charakter der Wasserfälle des Oberlandes; majestätisch rollt ihre Wassermasse über eine zugerundete Felswand herab, die mit silbernem Schaume eingehüllt wird; die Ruhe der umliegenden Gegend hat auch der Tosa ihren Charakter mitgetheilt.

Etwa eine halbe Stunde lang lag ich im Grünen und sah dem Spiele der Wellen zu. Das Gestein, über welches sie in die Tiefe stürzten, ist derselbe grobkörnige Granit, der auch im Eginenthal vorwaltet. Seine Schichten sind zwar nicht deutlich, scheinen aber hier senkrecht zu stehen. Der Charakter des Thales ändert unterhalb des Falles; gewaltige Felsstürze und Schutthalden geben ihm ein wil-

deres Anſehen, das mit dem weichen, wollüſtigen Grün des höheren Theiles in auffallendem Contraſte ſteht.

Oberhalb und unterhalb des Waſſerfalles findet man einige Häuſergruppen, mit einer weißen Kapelle in der Mitte; es iſt ein Sommerdörfchen, das im Winter verlaſſen wird. Der Hauptort iſt Wald oder Pommat (Formazza) drei Stunden von der Paßhöhe entfernt. Hier wollte ich übernachten, war aber ſehr erſtaunt, keine lebende Seele in der Straße anzutreffen; die ganze Bevölkerung war in die Sommerhütten ausgewandert, um die Heuernte zu beſtellen. In dem Wirthshauſe, das ziemlich ärmlich ausſah, fand ich nur ein altes Weib. Sie empfing mich ſo gut ſie konnte und entſchuldigte ſich, mich nicht gehörig bedienen zu können; ſie hätte weiter nichts, meinte ſie, als Fiſche und Reis. Ich hatte nicht einmal auf ſo viel gerechnet, und angenehm ward ich überraſcht, als ich einen Augenblick nachher meine Alte mit einer herrlichen Bachforelle in der Hand anlangen ſah, die ganz friſch aus dem Fiſchkaſten kam. Eine Forelle aus den Alpbächen von Pommat muß ein wahrer Leckerbiſſen ſein. Endlich brachte man mein Abendeſſen. Mein Appetit, durch den ſtarken Marſch gewürzt, wollte ſich an dem herrlichen Fiſche laben. Aber ach! er war in Lampenöl gebraten worden und hatte einen ſo ſchändlichen Geſchmack, daß es mir unmöglich war, ihn weiter zu koſten; ich mußte mich mit Ziegenmilch begnügen und erhielt noch Vorwürfe von der Wirthin, die nicht begreifen konnte, warum ich ihrem Fiſche keine Ehre anthue.

Ich hatte die größte Mühe, mir einen Führer zu verſchaffen, der mich aus dem Formazzathal über den Albrun nach dem Binnenthale führen ſollte. Es waren, wie meine Wirthin meinte, gar keine Menſchen im Dorf, ſondern nur alte Weiber, und nur nach langem Suchen fand ſich Einer

der gegen großen Lohn mich führen wollte. Der Weg nach dem Albrun ist steil zum Verzweifeln, aber deßhalb auch äußerst interessant, denn in wenigen Stunden durchschreitet man mehrere Zonen der Vegetation, und die Aufmerksamkeit ist beständig durch neue Landschaften und Aussichten rege gehalten. Ueber der Holzgrenze fand ich Gletscherspuren, in unvergänglichen Lettern auf die Gipfel der Berge geprägt. Der ganze Tobel, durch welchen der Lebeburbach herabfließt, um sich bei Pommat in die Tosa zu ergießen, ist zwischen dem schönen Wasserfalle des Lebedur und dem See gleichen Namens, der etwa eine Stunde weiter am Fuße des Passes liegt, geschliffen und mit Rundhöckern besetzt. An einigen Orten sind die Schliffe sehr vollkommen; sie reichen aber nicht hoch hinauf und ihre obere Höhenlinie scheint mir kaum mehr als 500 Fuß über dem Thalbette erhaben, so daß die alten Gletscher hier wahrscheinlich nicht sehr mächtig waren, wie in dem Hintergrunde der Aar und Rhonethäler. Derselbe grobkörnige Granit wie im Eginenthale und an der Tosa herrscht auch hier. Der Weg wird oberhalb des Lebedursee's plötzlich ungemein steil, und die Schlifflächen hören plötzlich auf, um erst auf der andern Seite des Passes wieder aufzutreten. Die ganze Gegend hier ist so unbekannt, daß weder der See, welcher doch mehrere tausend Fuß Länge hat, auf unseren besten Karten angegeben ist, noch der Bach, der ihm entströmt, noch der Wasserfall, der einer der schönsten in den Alpen ist.

Man wird schwerlich eine wildere, traurigere Gegend finden können, als der Gipfel des Albrun. Er bildet ein Plateau, das, noch höher gelegen als der Gries, mehrere Thäler in sich ausmünden läßt und wo man nur ungeheure Schutthalden mit einzelnen, dazwischen gestreuten

Schneeflecken ſieht. Nirgends ſieht man Spuren menſchlichen Aufenthaltes; die Weiden ſind zu mager, um einigermaßen zahlreiche Heerden nähren zu können. Wenn nur noch einige, jener Felscoloſſe in der Nähe wären, die das Gemüth in einer Art achtungsvoller Unterwerfung erhalten! Allein die Hochſpitzen ſtehen zu ferne, um einigen Eindruck machen zu können. Zu meiner großen Freude entdeckte ich endlich in dieſer Wüſte gen Weſten hin ein Thal mit einem kleinen See. Der Anblick eines See's hat unter allen Umſtänden etwas erfreuliches; er iſt aber vor allem wohlthuend, wenn man eine wilde Einöde durchwandert hat; dieſe glänzenden Waſſerſpiegel mildern mit ihrem zarten Wellenſchlage die Wildheit der Hochregionen, und der ermüdete Wanderer grüßt ſie mit Entzücken, wie der Pilger der Wüſte die erſten Palmen bebauten Landes, die am Horizonte auftauchen. Oft noch hat ſich mir ſeither dieſer kleine See mit ſeinem Gürtel ſchwarzer Bergtannen im Geiſte vorgeſpiegelt und mich an jene Verſe erinnert, worin ein junger, nur zu früh den Muſen entriſſener Dichter den Lioſonſee beſang:

Betratſt du je des Hügels Stege
Hoch über'm letzten Sennenhaus?
Die Tanne ſteht gebückt am Wege,
Des Baches Wellen, ſchäumend, kraus,
Sie tummeln murmelnd ſich und ſpringen
An Ufern hin voll Blumenduft; —
Der Schmetterling mit bunten Schwingen
Kreuzt, eine Blume ſelbſt, die Luft.
Der Vogel hört mit Wohlgefallen
Sein Lied am Felſen widerhallen.
Du ſpotteſt, friſch und aufgeheitert,
Des ſteilen Pfad's, der Sonnengluth.
Ha! wenn der Himmel ſich erweitert,

Dein Aug' auf Thal und Hügel ruht,
Wenn von den wilden Felſenſtiegen,
Dem Trümmerfeld, das du durchziehſt,
Tief unten du die Saaten wiegen
Und weit geſpannt die Eb'ne ſiehſt —
Noch einen Schritt! die Felſenecke
Umwandle noch — was ſchauſt du nun?
Den Alpenſee, dort im Verſtecke
Der grünen Höh'n, ſiehſt du ihn ruhn?
Von Berg und Felſen rund umkränzt,
Und blauer, als des Himmels Zone,
Iſt's nicht ein Saphir, der erglänzt,
Im Diadem der Königskrone?

Ich wünſchte von meinem Führer den Namen des Thales und ſeines See's zu vernehmen; allein er wußte keine Auskunft zu geben. Der Keller'ſchen Karte nach muß es der obere Theil des Antigoriothales ſein. Wir trafen bald darauf den nach dem Binnenthal hinabführenden Pfad, und nachdem ich hier den Führer verabſchiedet, ging ich mit meinem Begleiter wohlgemuth in's Wallis hinab.

Das Binnenthal iſt in geologiſcher Hinſicht ſehr merkwürdig. Es beginnt, wie die meiſten Seitenthäler des Wallis, mit einem weiten Halbkreiſe, und verengt ſich dann von oben nach unten. Die hohen Spitzen, welche ſich auf den Thalwänden erheben, gleichen einigermaßen den gigantiſchen Corallenkalkkämmen des Jura, wenn ſie eine tiefe, im Oxfordthon ausgehöhlte Schlucht umſtehen; ſie ſind aber aus dem ſchon öfter erwähnten grobkörnigen Granite gebildet. Im Thalgrunde dagegen tritt ein ſchiefriges Glimmergeſtein auf, und in dieſem hat ſich der Bergſtrom, die Binna, ſein Bett gehöhlt. Obgleich dieſes Geſtein ſehr leicht ſchiefert und ſplittert, ſo hat es doch bis eine halbe Stunde vor der Thalmündung unabweisliche Gletſcherſpuren be-

wahrt. Merkwürdiger Weise wechselt dies Gestein öfter mit einem deutlich geschichteten blauen Kalkstein, der seinerseits wieder mächtige Dolomitbänke einschließt. Hieher sollten Die kommen, welche über den Ursprung des Dolomites streiten. Wenn man diese blendend weißen Massen kristallinischen Kalkes mitten in Felsarten eingeschlossen sieht, die allem Anschein nach durch Feuer verändert worden sind, so kann man kaum anders als plutonischen Einwirkungen einen großen Antheil an den Dolomitbildungen einräumen. Indeß, wie man auch diese seltsamen Verhältnisse zu erklären sucht, stets bleiben zahlreiche Schwierigkeiten, die einer vollständigen Theorie im Wege stehen.

Das Dorf Binnen, welches dem Thal den Namen gegeben hat, liegt 4 Stunden von der Paßhöhe entfernt. Ich hoffte hier ausruhen und einige Nahrung zu mir nehmen zu können; mein Führer und ich hatten ziemlichen Hunger. Das Dorf war verlassen, alle Welt in der Heuerndte. In Oberbinnen, eine Stunde weiter, wiederum nur verschlossene Thüren. Seit 10 Stunden waren wir auf dem Marsche, ohne etwas über die Zunge gebracht zu haben. Meinem Führer wurde schwach; ich theilte mit ihm ein Stück trocknes Brot, das ich in Obergestelen am Tage zuvor eingesteckt hatte. Wir hatten, bis zu den ersten Walliser Dörfern noch mehrere Stunden Wegs vor uns. Der Hunger gab uns Kräfte; wir kamen endlich Abends um 10 Uhr in Lax an, wo wir zunachtessen konnten.

Ich suchte vergebens auf unserem Marsche die Lagerstätte des grünen Gneißes, woraus die Blöcke des Steinhofes im Canton Solothurn gebildet sind und die nach Hr. v. Charpentier sich im Binnenthale finden soll. Ich fand wohl einige Blöcke eines ähnlichen Gesteines, aber

ſie waren loſe, und ihre Lagerung konnte ich nirgends entdecken. Herrliche Moränen trifft man in der Nähe von Binnen; ſie bilden mächtige, auf beiden Seiten an die Thalwände angelehnte Wälle, und ſind aus beweglichen Felsſtücken aller Art zuſammengehäuft; ganz ſo wie in dem Reußthale oberhalb Amſteg.

Am nächſten Morgen beſuchte ich den Vieſchergletſcher, der ſich ſeit 1839 bedeutend geändert hatte. Die ſchöne Endmoräne, welche damals einen ſo impoſanten Stirnwall bildete, war jetzt hie und da auf den Schliffflächen zerſtreut. Der Gletſcher hatte ſich bedeutend zurückgezogen und eine Menge großer runder Blöcke zurückgelaſſen, die vorher in der Sandſchicht am Boden gelegen hatten und nun mit den eckigen Blöcken der Moräne gemengt waren. Ich erſtaunte um ſo mehr über dieſen Rückzug, als alle übrigen Gletſcher dies Jahr im Vorrücken waren. Nur der rechte Arm *) freilich zog ſich zurück; auf der linken Seite ſchien der Gletſcher vorzurücken, wie man daraus ſchließen konnte, daß das Eis an die Moräne anſtieß **). Der linke Arm iſt weit unbedeutender als der rechte und in einer tiefen Schlucht eingeengt, deren Wände herrlich polirt ſind. Der Gletſcherbach ſtürzt aus einer ſchönen Thorwölbung, die durch ihre Höhe an den **Glacier des Bois** erinnert. Auf dieſer Seite fand ich Blöcke, die denen

---

*) Der Vieſchergletſcher iſt an ſeinem Ende durch einen Felsvorſprung in zwei Theile getheilt. ähnlich wie der Roſenlauigletſcher.

**) Es geſchieht nicht ſelten, daß ein Gletſcher auf der einen Seite vorrückt, während er auf der andern zurückgeht. Charpentier erklärt dies ſehr geiſtreich durch die herrſchende Windrichtung, wodurch die Schneemaſſen auf verſchiedenen Punkten ungleich angehäuft werden.

vom Steinhof im Solothurniſchen ſehr ähnlich ſehen. Schon am vorhergehenden Morgen hatte ich deren einige in den Geſchieben bei Lar geſehen, die wahrſcheinlich eben daher, aus dem Gebiete des Vieſchergletſchers, ſtammten, und ich zweifelte deßhalb nicht, daß ich die Felsart in den oberen Stöcken zwiſchen dem Aletſch- und Vieſchergletſcher anſtehend finden würde. Jedenfalls glaube ich, daß die Muttergeſteine der Blöcke von Steinhof*) nicht, wie Hr. von

---

*) Ich ziehe aus einem an Hrn. de la Rive im Jahre 1840 gerichteten Schreiben folgende Beſchreibung der Blöcke des Steinhofes aus: „Der Steinhof iſt ein kleines Plateau, 3 Stunden von Burgdorf und eine Viertelſtunde vom Dorf Rietwyl, links von der Chauſſee von Bern nach Aarau gelegen. Er gehört zu dem Hügelzuge, der das Thal von Wünigen nördlich begrenzt und kaum 200 Meter über den Boden ſich erhebt. Man findet auf dieſem ſolothurniſchen Enclave (die umliegende Gegend gehört zu Bern) eben ſo ſchöne und große Blöcke als nur in irgend einer Gegend der Alpen oder des Jura. Ein Block beſonders erregt die Aufmerkſamkeit; die Umwohner nennen ihn die große Flue. Er gleicht aus der Ferne einer Kapelle; ſeine Geſtalt iſt faſt viereckig; er iſt 45 Fuß lang, 42 Fuß breit und 30 Fuß über dem Boden erhaben; da ſein unterer Theil im Boden ruht, ſo kann man, ohne dieſen zu entblößen, ſeine Höhe nicht genau meſſen. Studer ſchätzt ſein Volumen auf 60,000 Cubikfuß. Alle ſeine Winkel ſind eckig und zwei große Spalten durchſetzen ihn; eine derſelben geht quer von Oſt nach Weſt durch ihn durch; ſie iſt ein Fuß breit. Eine Menge Gerölle von mehreren Zollen bis ein Fuß Durchmeſſer liegen in dieſem Riſſe, und ein Baum hat darin Wurzel gefaßt. Die andere Spalte, die von Nord nach Süd läuft, geht nicht ganz durch, enthält aber ebenfalls viele Gerölle. Der Beſitzer der benachbarten Maierei erzählte mir, man habe früher oben ein Gärtchen unterhalten; ein Bauer habe Dammerde hinaufgeſchafft und Blumen und Gemüſe darin gezogen. Man kann auf die Anweſenheit der Gerölle in den Spalten nichts geben, denn wahrſcheinlich haben die Bauern ſie dort zuſammen-

Charpentier will, auf dem linken Rhonenfer, nach Italien hin, ſondern auf dem rechten Ufer geſucht werden müſſen. Dagegen erinnern die bei Neuchatel auf dem Jura zer=

---

geſchleppt um ſie aus den Feldern wegzuſchaffen. Die Spalten ſelbſt haben mehr Bedeutung; man ſieht ſie an vielen Fündlingen, wie z. B. an dem großen Blocke in dem Walde oberhalb Correlles bei Neuchatel; an andern Orten ſind die Fündlinge in mehrere Stücke zerſpalten, deren Flächen ſich entſprechen, ſo daß offenbar dieſe Stücke früher ein Ganzes bildeten. Die Anhänger der Stromtheorie haben dieſe Thatſache für ſich auszubeuten geſucht; ſie erklärten ſie als eine Folge des heftigen Anprallens der Blöcke an ihrem Fundort. Wenn man aber dieſe Erklärung für die Fündlinge am Jura, die auf hartem, geneigtem Kalkboden liegen, gelten laſſen wollte, ſo kann ſie doch für den Steinhofblock nicht richtig ſein, denn der liegt auf der Höhe des Plateaus auf einer ganz horizontalen Ebene. Wäre er demnach von einem Strom hierhergebracht und mit ſolcher Gewalt aufgeworfen worden, ſo hätte er ſich nicht auf der Höhe erhalten, ſondern wäre weiter gerollt, wie das alle Körper thun, die man auf eine horizontale Ebene ſchleudert. Er hätte ricochettirt, und die verſchiedenen Stücke wären auseinander geflogen. Sie liegen aber hart aneinander, und dieſe einzige Thatſache beweiſt gegen ein heftiges Transportmittel.

Die Steinhofblöcke ſind hinſichtlich ihres Geſteins nicht weſentlich von den übrigen Fündlingen des weſtlichen Juras verſchieden. Es iſt ein talkiger, dunkelgrauer Granit, der ins Blaue oder Grüne ſchillert und Spuren von Amphibol enthält. Ungeheure Quarzadern, zuweilen von 1 Fuß Breite, durchziehen die größten Blöcke. Die Gerölle ſind von verſchiedenen Geſteinen; reiner Quarz, feinkörniger Granit, Chloritſchiefer. Alle Geſteine ſind walliſiſchen Urſprunges.

Je weiter man öſtlich vom Steinhof nach Langenthal zu geht, deſto häufiger werden die Fündlinge. An einem Hohlwege in der Nähe des Waldes zwiſchen Ballendingen und dem Steinhofe, liegen ſie in größter Menge. Von weitem würde man ſie für einen Haufen von Ställen oder Sennhütten halten, und was merkwürdig iſt, die Kämme über der Hohle enthalten keine

ſtreuten Blöcke mehr an die Granite des rechten Ufers, beſonders des Albrun.—

Wir waren ſeit einigen Tagen wieder von unſeren Streifzügen zurückgekehrt, ich von meinem Ausfluge nach dem Albrun, Agaſſiz, Forbes und Heath von ihrem Uebergang des Urbachſattels, als Letztere uns ankündigten, daß ſie uns verlaſſen müßten, um die Gletſcher des Monte-Roſa zu beſuchen. Wir begleiteten ſie bis zu dem Hospiz, wo wir zum letzten Male zuſammen ſpeißten, und hier kam Forbes auf den Gedanken, über den Oberaarhornſattel nach Wallis hinabzuſteigen. Er lud uns ein, mitzugehen. Wir wußten zwar, daß man dieſen Weg als ſehr ſchwierig ſchilderte, er war nur viermal von den kühnſten Bergſteigern gemacht worden: im Anfange unſeres Jahrhunderts von Weiß, im Jahr 1812 von den Gebrüdern Meyer von Aarau, im Jahr 1832 von Hugi und im Jahr 1840 von einigen Baslern. Von allen Päſſen in der Umgebung des Finſteraarhorns war dies der einzige, den wir nicht kannten; ein ſolcher Vorſchlag mußte daher ſehr lockend für uns ſein. Zudem verſprachen wir uns vielfach intereſſante Beobachtungen; wir wünſchten die Lagerſtätte der eigen-

---

Blöcke. Man beutet dieſe Fündlinge an einigen Orten ebenſo aus, wie anderwärts das anſtehende Geſtein, und zuweilen ſprengt man Platten von 15 — 20 Fuß Länge, 8 — 10 Fuß Breite und anderthalb bis zwei Fuß Dicke ab, die ſehr theuer verkauft werden (21 Kreuzer der Kubikfuß). Schon mehrmals hat man den großen Block zerſtückeln wollen; glücklicher Weiſe haben ſich die Beſitzer der umliegenden Felder nicht über ihre Rechte daran verſtändigen können. Es wäre zu wünſchen, daß die Regierung von Solothurn, gleich dem Stadtrath von Neuchatel, Maßregeln nähme, um zu verhüten, daß ein ſolcher Zeuge der letzten Erdrevolution nicht in die Hände der Bauluſtigen falle.

thümlichen Gneiße zu kennen, die der Oberaargletſcher mit ſich ſchiebt, und im Hintergrunde dämmerte ein faſt vergeſſener Gedanke auf: die Jungfrau. Wir erinnerten uns, daß wir bei unſerem Beſuche des Aargletſchers im verfloſſenen Winter uns vorgenommen, einmal die Beſteigung dieſer Kuppe zu verſuchen, wenn Zeit und Wetter uns im nächſten Sommer begünſtigen ſollten. Jakob wollte uns führen. Mehr brauchte es nicht, um Agaſſiz zu beſtimmen. „Es bleibt dabei!“ rief er aus. „Morgen gehen wir über das Vieſchermeer, und übermorgen beſteigen wir die Jungfrau.“ Obgleich ich verſchiedener Meinung war, ſo machte ich doch keine ſtarke Oppoſition, und wir waren bald einig. Wir ſetzten unſere Abreiſe auf den nächſten Morgen feſt und beſchloſſen, die Beſteigung der Jungfrau ganz dem Uebergang des Vieſchergletſchers unterzuordnen und ſie nur dann zu übernehmen, wenn wir uns durchaus ohne Müdigkeit fühlten. Forbes und Heath wollten, aus allzugroßer Vorſicht, über die Jungfrau-Beſteigung ſich gar nicht ausſprechen; doch ließ Agaſſiz Lebensmittel für ſich mitnehmen. Jakob Leuthold, unter deſſen Leitung wir im vorigen Jahre die Strahleck überſtiegen hatten, wurde auch dießmal zum Anführer ernannt und ihm die Wahl der Leute überlaſſen, welche uns begleiten ſollten. Papa Zybach packte Fleiſch, Käſe, Wein und eine entſetzliche Quantität Brodes ein, und Jeder von uns ſuchte ſeine Bedürfniſſe zuſammen. Nur das Nöthigſte ward eingepackt; Rock, Hoſe und Weſte zum Wechſeln war Alles, was wir nahmen. Das Wetter war herrlich. Allein während der Nacht änderte der Wind. Jakob weiſſagte Regen; und obgleich um 3 Uhr Morgens der Himmel noch hell war, ſo glaubten wir dennoch ſeiner Erfahrung. Wir täuſchten uns nicht; um 6 Uhr überzog ſich der Horizont, und um 9 Uhr fing einer jener endloſen

Regen an, welche ſchon ſo manchen Wanderer auf der Grimſel zurückhielten. Wir hatten den 24. Auguſt. Am 26. klärte ſich das Wetter wieder auf, und unſere Führer gaben uns Hoffnung auf ſeine Beſtändigkeit. Von den Reiſenden, welche auf der Grimſel angekommen waren und von unſeren Plänen gehört hatten, wünſchten zwei uns zu begleiten, H. du Chatelier von Nantes und H. von Pury von Neuenburg, Studioſus der Theologie, ein früherer Schüler Agaſſiz'. Wir gaben dies gern unter der Bedingung zu, daß ſie uns noch an demſelben Tage zu dem **Hôtel des Neuchâtelois** begleiten ſollten, wo Agaſſiz für die Zeit ſeiner Abweſenheit Befehle ertheilen wollte. Wir waren gewohnt, den vierſtündigen Weg in möglichſt kurzer Zeit zurückzulegen, und er diente uns ſo als Maßſtab für die Kräfte unſerer Jungfrau-Kandidaten. Beide gingen mit Auszeichnung aus der Prüfung hervor, und ſelbſt die Führer erkannten ſie an. Zum Hospiz zurückgekehrt erneuerten wir unſere Vorkehrungen zur Reiſe. Und nicht vergebens! Der Morgen des 27. Auguſt ſah uns auf dem Wege zum Oberaargletſcher, der von dem unteren durch den Zinkenſtock getrennt wird. Wir waren zwölf Männer: Agaſſiz, Forbes, Heath, du Chatelier, de Pury und ich, nebſt ſechs Führern: Jakob Leuthold, Johann Währen, Johann Aplanalp, Michael Bannholzer, Johann Jaun von Meyringen und Johann Jaun von Imgrund, die letzten vier in Zybach's Dienſten. Ein rührender Zug, der ganz in dem Charakter dieſer braven Leute begründet liegt und uns vor der Abreiſe kund ward, möge das wirklich unbegränzte Vertrauen, welches wir in ſie ſetzten, rechtfertigen.

Johann Währen, der unzertrennliche Freund Jakobs und einer der verſtändigſten Führer, war ſeit mehr als

einem Monate in unſeren Dienſten. In allen Stücken, in der Küche wie auf dem Gletſcher, erſetzte er vollkommen ſeinen Freund, wenn dieſer abweſend war. Seit langer Zeit ſchon war ſein ſehnlicher Wunſch die Beſteigung der Jungfrau geweſen, und er und Jakob kannten einzig unſer Vorhaben. Eine heftige Entzündung des Knies hatte ihn plötzlich auf unſerem Marſche von der Hütte nach der Grimſel zu befallen, und Vogt, das ärztliche Mitglied unſerer Expedition, wollte nicht die günſtigſte Prognoſe ſtellen. Allein trotz der Schmerzen, die er fühlte, konnte Johann durchaus nicht glauben, daß ſein Zuſtand ihn zu den bevorſtehenden Anſtrengungen unfähig mache. Sein Knie hatte ſich indeß während der zwei Tage unſeres erzwungenen Zögerns ſehr verbeſſert, und am Vorabend der Abreiſe hinkte er noch herbei, uns zu verſichern, bis zum Morgen werde er völlig geheilt und im Stande ſein, uns zu begleiten. Agaſſiz verweigerte ihm, wie begreiflich, die Erlaubniß und ſtellte ihm aufs dringendſte die Gefahr vor, welcher er ſich auf dieſer Reiſe ausſetzte. Zu erwiedern wußte der arme Währen freilich nichts; allein herber Kummer malte ſich in ſeinen Zügen, und während ſeine Gefährten alle Vorbereitungen trafen, ſaß er, ſchluchzend und weinend über ſein Unglück, in einer Ecke des Zimmers. Als ich am nächſten Morgen vor Tagesanbruch in das Zimmer der Führer trat, erſtaunte ich ſehr, unſern Währen, ſtatt im Bette, munter frühſtückend bei den andern zu finden. Ich gab ihm meine Verwunderung zu erkennen; er fragte, ſtatt aller Antwort, ob es ihm denn nicht einmal erlaubt ſein ſolle, uns Lebewohl zu ſagen. Ich dankte ihm für dieſe Aufmerkſamkeit, und empfahl ihm nochmals, ſein Knie während unſerer Abweſenheit gehörig zu pflegen. Agaſſiz that daſſelbe und wir ſetzten uns in Marſch. Wir waren

kaum eine Viertelstunde von dem Hospize entfernt, als wir plötzlich unsern Währen unter den andern Führern erblickten. Alle Welt fragte ihn erstaunt, ob er denn wirklich den Kopf verloren habe. Wir suchten ihn von seinem thörichten Vorhaben abzubringen; aber er erklärte uns, er habe ernsthaft sich Alles bedacht und wolle lieber sterben, als zurückbleiben. Wir drangen nun nicht weiter in ihn und empfahlen ihm Vorsicht. Welche Gefühle mochten die Brust des sonst außerordentlich ruhigen und kaltblütigen Mannes durchkreuzt haben, bevor er diesen Entschluß faßte!

Wir hatten den Gipfel des Hügels erreicht, welcher längs der Aar sich hinzieht, als die ersten Strahlen der Sonne die hohen Bergspitzen erleuchteten, während die tieferen Kuppen noch in bleicher Dämmerung verhüllt lagen. Ganz im Hintergrunde versteckt glühte ein Gipfel in besonderem Glanze, er schien in Feuer zu stehen. Wie heißt die Spitze dort? fragte ich die Führer. Mochten diese es nun selbst glauben oder durch einen kleinen Kunstgriff unsern Eifer anstacheln wollen, sie antworteten: die Jungfrau!*) Diese Antwort begeisterte unsere ganze Gesellschaft, und ich zweifelte nun nicht mehr an dem Gelingen unseres Planes.

In zwei Stunden erreichten wir den Oberaargletscher, und waren sehr überrascht, zu sehen, daß dieser Gletscher, der voriges Jahr stationär geblieben war, jetzt an dem seit mehreren Jahren allgemeinen Vorrücken der Gletscher des Berner Oberlandes Antheil nahm. Seine Moränen, besonders die linke Gandecke und die Endmoräne, sind bedeutend vorgerückt; erstere hat sich an der Thalwand hin-

*) In der Folge habe ich mich überzeugt, daß es nicht die Jungfrau, sondern wahrscheinlich eins der Grindelwalder Viescherhörner war.

aufgeſchoben und gleich einer mächtigen Pflugſchar den Raſen umgearbeitet und aufgeworfen. Ihr äußerer Abhang mag etwa 50 Grade, vielleicht noch mehr betragen, iſt demnach ziemlich ſteil. Wir machten dem Oberaarhirten einen Beſuch, bevor wir den Gletſcher betraten. Man kann ſich kein jämmerlicheres Aſyl denken, als die Hütte dieſes armen Burſchen. Einige niedrige Mauern, von allen Seiten durchlöchert, ſtützen ein halbverfallenes Dach. Wind und Wetter mögen den Bewohner manchmal nicht übel darin mitnehmen. Kaum daß man aufrecht darin ſtehen kann. Dieſes Jahr hatten ſie ein armes Bübchen von 12 Jahren aus dem Wallis hinaufgeſchickt, das, ſchlecht gekleidet und ſchlecht genährt, ein ſtupides Ausſehen hatte. Man hatte ihm Lebensmittel für drei Monate mitgegeben: Brod, ſo hart, wie der Granit ſeiner Hütte, und Käſe, trockener als das Heu, auf dem er ſchlief. Einige Wochen vorher hatte Burkhardt, unſer Maler, mit ihm ſein mäßiges Mittagsmahl getheilt und er behauptet, ein Hai habe ſeine Beute nicht mit größerer Gier verſchlingen können.

Wir hatten Gelegenheit, im Hinanſteigen des Gletſchers das intereſſante Verhältniß der polirten Flächen und der Rundhöcker zu der Gletſcheroberfläche zu beobachten. Am Gletſcherende zieht ſich die erwähnte Linie etwa in einer Höhe von 500′ über der Gletſcherfläche hin; je mehr man aber den Gletſcher hinanſteigt, deſto kleiner wird dieſer Höhenunterſchied, und endlich trifft man den Punkt, wo beide Linien einander begegnen und die polirten Flächen unter dem Gletſcher einfallen. Auf dem Oberaargletſcher mag dieſer Punkt etwa eine Stunde von der Paßhöhe entfernt ſein, und etwa in einer Höhe von 9000 Fuß abſoluter Höhe ſich befinden. Früher ſchon verſchwinden die Moränen; der Firn zeigt keine Spur dieſer Schutthaufen,

und nur längs der Seitenzuflüsse des Gletschers sieht man hie und da Spuren davon. Nach beschwerlichem Uebersetzen einiger Schründe, welche nur durch dünne Schneedecken überbrückt waren, langten wir um zehn Uhr auf dem Gipfel des Sattels an. Das Thermometer zeigte zwei Grade über dem Gefrierpunkte. Glücklicher Weise hatte die Sonne den Schnee noch nicht erweicht, und es war uns so möglich, die Schneebrücken zu überschreiten, während einige Stunden später wir die Schründe hätten umgehen müssen. Das Thermometer zeigte + 2° C. Der Kamm des Sattels erhebt sich, nach Hugi, 3230 Meter (10,023 Fuß) über die Meeresfläche; er hat etwa 40 Meter (133 Fuß) Breite, und verbindet zwei hohe Gipfel, deren höchster, uns zur Rechten, das Oberaarhorn genannt wird. Dieses Horn besteht aus einem sehr schieferigen Gneiß, welcher an einigen Orten in einen weichen, erdigen Schiefer übergeht, der dem Gestein der Mieselen sehr ähnlich sieht, den ich oben Holzschiefer nannte.

Man betrachtete nur kurze Zeit die herrliche Aussicht, welche dieser erhabene Punkt darbot. Eine Menge gewaltiger Berghäupter starrte in den verschiedensten Gestalten um uns her, dort mit ihren zackigen Spitzen wie gothisch verzierte Dome gen Himmel ragend, hier in abgerundeten Formen als unermeßliche Schneekuppen sich aufthürmend. Der Galenstock, von welchem sich der Rhonegletscher herabsenkt, zeigte besonders schöne Formen. Uns zur Seite stieg fast senkrecht die dunkle Felsnadel des Oberaarhorns in die Höhe, deren Spitze man vom **Hôtel des Neuchâtelois** aus sieht; und in der Ferne weilten mit Vorliebe unsere Blicke auf der von diesem Punkte aus ziemlich unansehnlichen Pyramide des Siedelhornes, diesem entsetzlichen Prüfstein des Ehrgeizes der Grimseltouristen.

Vom Oberaarſattel hinab folgten wir der Schneefläche, die den oberen Theil des Vieſchergletſchers bildet. Ein weiter Kreis, iſt er nördlich von dem ungeheuren Stocke des Finſteraarhorns, ſeitlich von etwa 10 Hörnern begrenzt, die alle Vieſcherhörner bei den Walliſern heißen, und deren niedrigſtes gewiß 3000 Meter, (10,000 Fuß) Höhe hat *). In der Mitte dieſes ungeheuern Amphitheaters lagerten wir uns, um dem frugalen Mittagsmahle alle Ehre anzuthun, welche der durch den Marſch und die friſche Bergluft geweckte Appetit forderte. Anfangs waren wir Willens, den Kamm, welcher den Aletſchfirn von dem Vieſcherfirn trennt, zu überſteigen; allein dicke Nebel ſtiegen drüben auf, und unſere Inſtrumente (das Hygrometer ſank auf 76 Grad und das Thermometer ſtieg auf + 5, 5° C.) ſchienen uns dort keinen guten Erfolg zu weiſſagen. Wir beſchloſſen deßhalb, zu den Sennhütten von Möril hinabzuſteigen, obgleich dies unſerem Weg für den morgenden Tag eine Strecke von einigen Stunden zuſetzte. Einige Mitglieder wollten irgendwo in einer Höhle am Aletſchgletſcher übernachten, um die Paar Stunden zu erſparen; die Führer

---

*) Es iſt auffallend, welche Verwirrung bei den Gebirgsbewohnern hinſichtlich der Benennung der verſchiedenen Gipfel herrſcht. Faſt jede Thalſchaft gibt den ihr ſichtbaren Bergen andere Namen. So heißt das Schreckhorn im Hasli Lauteraarhorn; ſelbſt das Finſteraarhorn trägt bei den Oberwalliſern den Namen Schwarzhorn. Unſäglich iſt aber die Verwirrung bei den Vieſcherhörnern. All die eben angeführten Stöcke nicht nur, ſondern auch die Kämme, welche vom Faulberg zwiſchen Aletſch- und Vieſchergletſcher ſich hinziehen, ſo wie die Walcherhörner oder Grindelwalder Vieſcherhörner, die den Grindelwaldgletſcher vom Vieſchergletſcher trennen, alle dieſe einzelnen, im Innern des großen Berner Eismeeres aufgethürmten Spitzen heißen Vieſcherhörner.

aber meinten, beſſer ſei es, gut zu ſchlafen, und am andern Tage vor der Sonne aufzubrechen; und Agaſſiz und ich ſtimmten ihnen von Herzen bei, da die traurige Nacht, welche wir voriges Jahr auf dem Gipfel des Siedelhorns erlebt hatten, noch zu lebhaft unſerm Gedächtniſſe eingeprägt war.

Wir ſtiegen demnach die weiten Schneefelder des Vieſchergletſchers gegen Süden hinab nach dem Wallis hin. Der Schnee war vollkommen homogen, ohne Spur fremder Körper oder zertrümmerter Felſen auf der Oberfläche. Schründe und Spalten ſahen wir nur wenige auf den Seiten des Thales. Da ſie unſeren, in der Gletſchermitte gewählten Weg nicht durchſchnitten, ſo gingen wir auch mit völliger Sicherheit und ohne die gewöhnlichen Vorſichtsmaßregeln. Plötzlich ſahen wir in einiger Entfernung mehrere kleine Oeffnungen vor uns. Sie näher zu unterſuchen, lenkten wir nach ihnen die Schritte, und ſchauten in eins dieſer Löcher, welches kaum 3 Zoll Breite auf einen Fuß Länge hatte. Wie erſtaunten wir bei dem Anblicke eines unermeßlichen Abgrundes, der unter dieſer Oeffnung gähnte! Eine weite Höhle, in einem Azurblau erglänzend, deſſen Gleichen an Durchſichtigkeit und Sanftheit wir noch nirgend geſehen! Die Natur hat mir eine Sprache verſagt, welche würdig wäre, dieſe prachtvolle Verſchmelzung des Schnees und der ſchönſten aller Farben zu beſchreiben. Wie gebannt ſtarrten unſere Augen hinab, und im Entzücken bemerkten wir nicht, daß die Schneekruſte, welche dieſe zauberiſche Kluft überwölbte, nur wenige Zoll dick war; doch war dieſe Decke ſo feſt, daß unſer Stand gerade nicht gefährlich ſchien. Bald verdrängte die Frage nach der Urſache einer ſolch' einzigen Erſcheinung das Entzücken. Wir ſtanden auf einer ungeheuren Spalte von mehr als

100 Fuß Breite, und einer Tiefe, welche zwiſchen 100 bis 300 Fuß wechſelte. In unſerer Nähe hatten wir nur die erwähnte kleine Oeffnung; weiterhin aber, auf der rechten Gletſcherſeite, klafften die Ränder des Schlundes weit von einander. Von dort her fiel das Licht ein, und gedämpft durch die lange Ueberwölbung, bekam es dieſe unbeſchreibliche Zartheit. Die Wände des Schlundes beſtanden aus parallelen, horizontalen, 2 — 3 Fuß dicken Schichten eines ſehr feſten, kriſtalliniſchen Schnees, welcher nicht das körnige Ausſehen des eigentlichen Firns hatte. Zwiſchen dieſen Schneeſchichten zogen ſich meiſt ſchmale Banden eines ſehr poröſen und wenig kompakten Eiſes. Unſere Führer waren ſämmtlich der Meinung, jede Schicht entſpreche der Menge des in Zeit eines Jahres gefallenen Schnees. In der That ſcheint dieſe Erklärung die natürlichſte, und mit ihrer Annahme laſſen ſich auch die ſchmalen Eisſtreifen begreifen, welche dann von der kurzen Einwirkung der ſommerlichen Sonne auf die Oberfläche der Schneeſchichten herrühren würden.

Im Laufe unſeres Marſches fanden wir noch eine Menge ähnlicher Spalten, und wir hatten bald die Ueberzeugung, daß der Boden, auf dem wir gingen, gänzlich unterhöhlt war; denn jede Spalte verlängerte ſich weit über ihre oberflächlichen Grenzen in die Gletſchermaſſe hinein, und nur wenige öffneten ſich in ihrer ganzen Breite auf der Oberfläche.

Um die Bildung ſolcher Spalten zu begreifen, braucht man gerade nicht ungleiche Spannungen der Maſſen anzunehmen, wie man dies für die Erklärung der Schründe im eigentlichen Gletſchereiſe und in dem Firn gethan hat. Zudem wäre in einer ſo unzuſammenhängenden Maſſe, wie dieſer Schnee, eine ſolche Spannung wohl undenkbar, viel-

mehr ſcheinen dieſe Spalten nur eine Wirkung der Abſchüſſigkeit des Bodens zu ſein, da man ſie überall an ſteilen Abhängen antrifft. Sie zeigen weder die Regelmäßigkeit noch den Zuſammenhang der Gletſchergründe, werden oft 100 und mehr Fuß breit, was im Firn- oder Gletſchereis nur äußerſt ſelten der Fall iſt; die Schneeſchichten ſcheinen ganz homogen von oben bis unten; ſie entſprechen ſich gegenſeitig an den Wänden.

Nicht ohne Wichtigkeit iſt die Thatſache, daß dieſe Schründe und Höhlungen im Schnee eine bläuliche Farbe erhalten. Es iſt dies ein neuer Beweis für die Behauptung, daß allem Waſſer unſerer Berge, möge es ſich nun in flüſſigem oder feſtem Zuſtande, als Waſſer, Firn, Schnee oder Eis finden, ſtets dieſe bläuliche Farbe zukomme, deren Intenſität freilich ſehr wechſelt, und um ſo mehr wächſt, je feſter das Element wird. Agaſſiz hat ſchon in ſeinem Gletſcherwerke dies behauptet, und die Anſicht widerlegt, als ſei dieſe Farbe nur der Reflex des Himmelslichtes, denn ſie erſcheint auch an bedeckten Tagen.

Die Schneefelder gingen nach etwa einer Stunde unſeres Marſches in Firn über, auf welchem wir eine ungemeine Menge rothen Schnees antrafen; und da die kleinen Weſen, welche dieſe Farbe erzeugen, meiſt einige Linien unter der Oberfläche im Firne zerſtreut ſind, ſo erſchienen unſere Fußtritte mit blutrother Farbe in den Schnee geprägt und ließen ſich ſo auf weite Strecken hin verfolgen.

Der ebene oder wenig geneigte Theil des Vieſchergletſchers iſt nicht groß; je näher man dem Rothhorn kommt, deſto ſtärker wird der Abfall; zugleich dreht ſich das Thal nach Südweſt und der Firn zerſpaltet und zerklüftet ſich dermaßen, daß man die erſte Richtung der Schichten kaum erkennen kann. Wir mußten auf das rechte Gletſcherufer

hinüber, wo wir, an dem Fuße des Rothhorns, die ersten Schliffflächen auf einem sehr schönen festen, grünlichen Granit trafen, der von dem bläulichen Grimselgranit sich sehr leicht unterscheidet.

Das Firnfeld, welchem wir folgten, ist nicht der einzige Zufluß des Vieschergletschers. Ein anderes, bedeutenderes Firnfeld steigt zwischen dem Grünhorn und den von den Brüdern Meyer als Walcherhörner oder Grindelwalder Vieschерhörner bezeichneten Gebirgen herab. Dieser Zufluß war dermaßen zerklüftet, daß wir mehr als eine Stunde zu seinem Ueberschreiten nöthig hatten, obgleich seine wahre Breite wenig mehr denn eine Viertelstunde betragen mag. Das Rothhorn bildet eine Art Vorgebirg zwischen diesen beiden Gletscherflüssen, in ähnlicher Art wie der Abschwung zwischen Lauter- und Finsteraar *). Unterhalb dieser Stelle nimmt der Vieschergletscher jene zerspaltene Struktur an, die ihn so sehr von den anderen Walliser Gletschern auszeichnet, und bald erscheinen auch die ersten Nadeln, welche hauptsächlich der Guffer angehören.

Auf der rechten Gletscherseite, etwa drei Wegstunden von dem Dörflein Viesch entfernt, erwartete uns die schwierigste Stelle des Tages. Wir sollten eine hohe, fast senkrechte Felswand hinabklimmen, an deren Fuß ein schöner Wasserfall hinabdonnerte. Der Weg war eine Art Rinne; hie und da fand man unbedeutende Vorsprünge zum Aufsetzen des Fußes; oft aber fehlten auch diese, und man war gänzlich auf seinen Stock beschränkt, den man fest einsetzen

*) Die meisten Karten dieser Gegend sind falsch. Der obere Cirkus des linken Zuflusses, der mit dem Oberaarsattel zusammenhängt, ist zu klein und noch überdies durch einen in der Natur gar nicht vorhandenen Kamm von dem unteren Theile getrennt

und sich dann an der Felswand hindrücken mußte. Wir kamen alle ohne Unfall hinüber. Jeder half sich, so gut er konnte; denn die Eigenliebe entschloß sich nur schwer dazu, einen Führer um Hülfe und Unterstützung zu bitten. Wir betrachteten von Neuem auf dem Gletscher angelangt, den zurückgelegten Weg und wir konnten kaum glauben, daß die Hirten auf solchen Pfaden nach den oberen Vieschersalpen sich begäben. Jakob aber bestand darauf, kein anderer Weg führe dorthin. Allein völlig unbegreiflich schien uns, wie man die Schafe dort hinauf brächte. Jakob selbst wußte es nicht, behauptete aber, trotz unserer Versicherungen der Unmöglichkeit, hartnäckig seinen Satz. Später erfuhren wir in Viesch, daß in der That kein anderer Pfad existire. Man bindet die Schafe an den Hörnern oder am Halse an und zieht sie so hinauf; einmal droben angelangt, überläßt man sie ohne menschliche Aufsicht sich selbst, und nur zuweilen steigt ein Hirte hinauf, ihnen das so nothwendige Salz zu bringen.

Mehrere Male hatten wir Gelegenheit, die Politur und das Abschleifen der Felsenufer des Gletschers durch das Eis zu bemerken. Das vornehmste Gestein ist Gneiß, bald feinkörnig, bald mit großen Kristallen; an vielen Stellen ist er glatt, wie geschliffener Marmor; sehr deutlich unterscheidet man die parallelen Streifen, welche die Gletscherpolitur vor allen andern auszeichnet.

Um 4 Uhr Nachmittags lagerten wir uns auf dem rechten Gletscherufer, an einem Orte, wo man zum ersten Male tief unten zu seinen Füßen den Thalboden von Wallis sieht. Von unserem Ruheorte sahen wir auf der linken Gletscherseite mehrere alte Gandecken, welche weithin, oft 100 Fuß und mehr über der jetzigen Gletscherfläche erhaben, sich hinzogen. Noch höher liegt eine Menge von Fünd-

lingen zerſtreut, welche bis zu den Gipfeln des Gebirges ſich zu erheben ſchienen.

Wir hatten noch zwei Stunden Weges vor uns. Obgleich ſeit zwölf Stunden auf den Beinen, fühlte doch Keiner beſondere Müdigkeit. Doch war unſere Ueberraſchung nicht die angenehmſte, als bei Umbiegung einer Felſenecke Jakob uns einen ſteilen Abhang von etwa 1000 Fuß Höhe zeigte, längs deſſen wir auf einem, wie es ſchien, ziemlich unbequemen Pfade hinabklimmen ſollten. Der Ausdruck der Reſignation in den Geſichtszügen der Einen, und der Enttäuſchung bei den Anderen, hätte einem Maler Stoff zu einem humoriſtiſchen Gemälde geben können; vorausgeſetzt, daß er nicht ſelbſt zu ermüdet und durch die Ermüdung abgeſtumpft geweſen wäre. Abends 6 Uhr langten wir endlich bei den Sennhütten von Möril an, welche uns die Nacht über beherbergen ſollten. Die Hirten nahmen uns freundlich auf und erboten ſich zu allen in ihren Kräften ſtehenden Dienſten. Agaſſiz ging noch an demſelben Abend an den Mörilſee, der am anderen Ende des Thales liegt.

Beſteigung der Jungfrau.

Die Jungfrau iſt der bekannteſte Gebirgsſtock der Berner Alpen. Die in Bern ankommenden Fremden wollen ſie vor allen Dingen ſehen. Dieſer Vorzug, vielleicht auch der poetiſche Name, ließen von jeher das Publikum das größte Intereſſe nehmen an allen Verſuchen, welche man zu ihrer Erſteigung unternommen hatte. Sehr lebhafte Streitigkeiten erheben ſich ſogar manchmal über die Wahrheit der darüber bekannt gewordenen Berichte. Bevor wir ſelbſt an die Ausführung eines ſolchen Planes dachten,

hatten wir uns nur sehr wenig mit diesen Streitfragen beschäftigt; kaum daß wir wußten, daß die Besteigung durch die Gebrüder Meyer von Aarau fast allgemein in Zweifel gezogen wurde, und daß die Gebirgsbewohner nur die von den Grindelwaldführern vollzogene als authentisch annehmen wollten. Nachdem aber unsere Unternehmung geglückt war, so hätte man eine solche Vernachlässigung uns nicht nur vorwerfen, sondern ein vielleicht schiefes oder ungegründetes Urtheil über diese oder jene Expedition als Eifersüchtelei auslegen können. Wir vernachlässigten deßhalb keine Gelegenheit, uns sowohl bei den Oberländern selbst, als auch in den verschiedenen Schriften, welche uns bekannt wurden, über die mannigfaltigen Versuche zur Besteigung der Jungfrau zu belehren. Vielleicht ist es dem Leser nicht unangenehm, eine kurze Uebersicht unserer Untersuchungen über diesen Punkt hier zu lesen.

Die Brüder Johann, Rudolf und Hieronymus Meyer von Aarau waren die Ersten, welche im Jahr 1811 die Besteigung der Jungfrau und einiger anderen Spitzen der höchsten Berneralpen versuchten. Sie brachen im Monat August von Natters, im Wallis auf, und durchzogen das Eismeer in der Höhe des Aletschgletschers hinter der Jungfrau in allen Richtungen. Nach ihrer Erzählung *) glückte ihnen, nach einem vereitelten Versuche, die Ersteigung des Gipfels am 3. August. Indeß scheinen sie wenig Glauben unter den Oberländern gefunden zu haben; denn Rudolpf Meyer erzählt selbst in der Vorrede zu seiner zweiten Reise **),

---

*) Reise auf den Jungfraugletscher und Ersteigung seines Gipfels von Joh, Rud. und Hieronymus Meyer, im Augustmonat 1811 unternommen.

**) Reise auf die Eisgebirge des Kantons Bern und Ersteigung ihrer

daß dies Mißtrauen ein Hauptgrund zur Erneuerung ſeines Verſuches im folgenden Jahre geweſen ſei. Das erſte Mal hatten ſie den Gipfel auf der weſtlichen Seite, mithin auf demſelben Wege, den wir ſpäter wählten, erklimmt; das zweite Mal (am 8. Auguſt 1812) wollten ſie von Oſten her ihn erreicht haben. Unglücklicher Weiſe leiden die Berichte der Brüder Meyer an einem Hauptfehler: ſie ſind durchaus unbeſtimmt und flößen ſo wenig Vertrauen in die Richtigkeit der erzählten Thatſachen ein, daß man viel guten Willen braucht, um aus ihren Nachrichten den Weg zur Jungfrau herauszufinden. Indeß können die Gletſcher von einem Jahre zum andern außerordentlich wechſeln; Orte, die vor 30 Jahren leicht zugänglich waren, ſind heute vielleicht durchaus unwegſam. Gegenwärtig iſt es unmöglich, von Oſten her den Jungfraugipfel zu erſteigen; zu Meier's Zeiten konnte der umgekehrte Fall ſein. Ich muß offen geſtehen, daß ich eher an die Wirklichkeit der beiden Beſteigungen glauben, als ſie bezweifeln möchte. Ein unverkennbares Verdienſt haben ſich aber die Brüder Meyer durch die von ihnen herausgegebene Karte des berniſchen Eismeeres erworben.

Hugi verſuchte zu wiederholten Malen von dem Rottthale aus die Erſteigung, kam aber nie höher, als zu dem Rottthalſattel; nach ſeiner Erzählung wären einige Engländer im Jahr 1828 faſt die Opfer eines ſolchen Verſuches auf demſelben Wege geworden. Im Jahr 1832 ging Hugi über den unteren Grindelwaldgletſcher hinter dem Eiger herum, und würde ohne Zweifel ſein Ziel erreicht haben, wäre er nicht vom ſtürmiſchen Wetter überfallen worden.

Gipfel im Sommer 1812. Beide Erzählungen finden ſich in den Miszellen für die geſammte Weltkunde von Zſchokke.

Rohrdorf, Präparator am Muſeum in Bern, hatte ſchon im Jahre 1828 denſelben Weg genommen, war aber nicht glücklicher geweſen. Indeß hatte ſein Verſuch die Folge, daß einige Tage ſpäter (am 6. September) dieſelben Führer, welche ihm gedient hatten, unter J. Baumann's Leitung die Fahne, welche Rohrdorf zurückgelaſſen, glücklich auf dem Gipfel aufpflanzten. Die Erzählung, welche dieſe Männer uns gaben, ſtimmte vollkommen mit allen unſeren Erfahrungen überein. Auch hatte man die Fahne von vielen Orten her ſo deutlich geſehen, daß man nirgends Zweifel hegte, und das ganze Oberland ſie als die einzigen Menſchen anſah, welche den Fuß auf den Gipfel geſetzt hatten.

Einige Wochen vor uns verſuchte ein Engländer, Namens Cowan, derſelbe, der ſpäter mit ſeiner Gattin die Strahleck überſtieg, die Erſteigung. Er ſchrieb das Mißlingen lediglich der Unwiſſenheit und dem ſchlechten Willen ſeiner Führer zu.

Nach uns wurde die Jungfrau noch einmal von G. Studer und Bürki aus Bern, am 14. Auguſt 1842 erſtiegen. Sie hatten theilweiſe dieſelben Führer, als wir; namentlich Bannholzer. Studer hat in ſeinem Werkchen: „Topographiſche Mittheilungen aus dem Alpengebirge", ſeine Reiſe erzählt. Seine Beobachtungen ſtimmen in allen weſentlichen Punkten mit den unſrigen; ſeine Panoramas ſind ſehr genau; das ganze Werkchen iſt allen für das Hochgebirg ſich Intereſſirenden ſehr empfehlenswerth.

Die Möriler Sennhütten ſind gerade nicht die bequemſten Aufenthaltsorte, indeß von unberechenbarem Werthe für die Naturforſcher der Alpen. Im Herzen des Gebirges gelegen, bilden ſie einen äußerſt natürlichen Mittelpunkt für Excurſionen in allen Richtungen über das Eismeer. Vor einigen Wochen hatte Freund Eſcher von der Linth

dort sein Hauptquartier aufgeschlagen, um Beobachtungen an und auf dem Aletschgletscher anzustellen; und noch vor wenigen Tagen hatten er und Freund Studer die Nacht hier zugebracht. Von hier aus, so hatten wir beschlossen, sollte auch unser Unternehmen begonnen werden. Doch wäre es fast noch vor seinem Anfange verunglückt. Eine Leiter ist unumgänglich nöthig zu einer solchen Ersteigung. Wir hatten keine von der Grimsel mitgenommen, weil Jakob, der treue Begleiter Hugi's im Jahr 1832 in diesen Einöden, auf dem Hochfirn des Aletschgletschers eine solche zurückgelassen hatte, und sicher war, dieselbe wieder auffinden zu können. Er war nicht wenig erstaunt, als einer der Hirten ihm erzählte, ein Bauer von Viesch habe vor drei Jahren die Leiter gefunden und sich zugeeignet. Sogleich ward ein Bote nach Viesch hinabgeschickt, die Leiter zurückzufordern, allein der Bauer versagte hartnäckig ihre Erstattung, unter dem Vorwande, er habe sie ausgebessert, und sie gehöre nun ihm von Rechtswegen. Um Mitternacht kam, zu unserm nicht geringen Aergerniß, der Abgesandte leer zurück. Was nun thun? Unsere Fahrt um 24 Stunden aufschieben? Alle Nebel des vorigen Tages waren verschwunden, der Himmel hell, und es hieß offenbar den günstigen Stern, der uns aufgegangen schien, beleidigen durch solchen Aufschub! Sollte man ohne Leiter aufbrechen? Jakob versicherte, es sei dann die Ausführung unseres Vorhabens unmöglich. Endlich, nach langem Rathschlagen, ward ein zweiter Bote um Mitternacht abgeschickt, mit dem gemessenen Befehl, dem Hinterhalter anzukündigen, wenn er nicht auf der Stelle unser Eigenthum ausliefere, so würde unsere ganze Gesellschaft hinabsteigen und ihm dann zeigen, was in solchem Falle von Rechtswegen sei.

Die ganze Gesellschaft war um 4 Uhr munter und

erwartete mit wahrer Herzensangſt den Boten. Schon nahte die fünfte Stunde; ein wolkenloſer Himmel breitet ſich über uns, und noch kein Bote! Endlich keucht er den Berg herauf, die Leiter auf dem Rücken. Allgemeines Freudengeſchrei empfing ihn. Sogleich war Alles bereit. Jakob aber ſtellte ſich in unſere Mitte und hielt etwa folgende Anrede: „Ihr Herren, wir hätten um 3 Uhr aufbrechen ſollen. Jetzt iſt es fünf. Die zwei verlorenen Stunden müſſen wir auf dem ebenen Gletſcher einholen. Wir werden deßhalb mit möglichſter Geſchwindigkeit vorwärts eilen. Wer nicht gleichen Schritt hält, bleibt zurück. Wir haben keine Zeit zu verlieren! Es wird auf Keinen, wer es auch ſei, gewartet.“ Niemand hatte gegen dieſe ſtrengen Maßregeln etwas einzuwenden, und ein ſolcher Feuereifer beſeelte Alle, daß auch diejenigen, welche, wie ich, die ganze Nacht, wegen des feuchten Heues, das uns zum Lager diente, nicht geſchlafen hatten, nichts deſto weniger das Ziel zu erreichen hofften.

Ich freute mich, den Mörilſee mit ſeinen ſchwimmenden Eisbergen wieder zu ſehen. Als ich im Jahre 1839 zum erſten Male ihn in Agaſſiz's Geſellſchaft beſuchte, hatten dieſe ſchwimmenden Gletſchertrümmer den lebhafteſten Eindruck auf mich gemacht. Ich fand ihn zu meinem großen Erſtaunen ſehr verändert; er ſchien weit kleiner, ſein Waſſerſtand weit niedriger und die ſchwimmenden Eisblöcke in weit geringerer Zahl und Größe vorhanden. Ich theilte dem Walliſer Hirten, der uns begleitete, mein Erſtaunen mit, und er berichtete nun: der See ſei im Herbſte verfloſſenen Jahres durch den Gletſcher abgelaufen, und habe ſeither nie wieder die Höhe ſeines vorigen Waſſerſtandes erreicht. Deßhalb hatten wir auch den Kanal, welcher

ihn in den Abfluß des Vieſchergletſchers ableitet, trocken gefunden.

Von dem Ufer des See's ſtiegen wir ſogleich auf den Gletſcher. An dieſem Drehungswinkel des Thales genießt man der herrlichſten Ausſicht nach zwei entgegengeſetzten Richtungen hin. In unſerem Rücken, gegen Südweſten, erhoben ſich **Dent blanche**, Matterhorn und Strahlhorn, welches letztere ſo oft mit dem Monte Roſa verwechſelt wird; vor uns, gegen Norden, thürmten ſich, im Hintergrunde des Gletſchers, die gewaltigen Gipfel der Jungfrau, des Eiger und des Mönches auf. Ihre ſcheinbare Nähe flößte uns neuen Muth ein. Man rechnet etwa ſechs Stunden von dem See bis zu dem Anfange der ſteilen Jungfraugehänge. Jakob's Ermahnung hatte uns aber dergeſtalt angefeuert, daß wir ſie in weniger als vier Stunden zurücklegten. Der Gletſcher iſt über eine halbe Stunde, an manchen Orten ſelbſt mehr denn eine Stunde breit. In ſeiner ganzen Länge wird er von hohen Gebirgskämmen eingeſchloſſen. Die Hauptſpitzen des öſtlichen Kammes ſind, von Süd nach Norden, die Walliſer Vieſcherhörner, der Faulberg, das Grünhorn, an deſſen Fuß die Brüder Meyer im Jahre 1812 ihre Hütte errichteten, der Trugberg und der Mönch; auf der weſtlichen Seite, das Aletſchhorn *), ein Gebirgsſtock, den ich den Kranzberg nennen möchte und der vom Aletſchhorn durch den Lötſchſattelgletſcher getrennt iſt, und endlich im Hintergrunde die Jungfrau **). Die Gehänge dieſer Gebirge zeigen zahl-

*) Die Spitzen, welche das Aletſchhorn nach Süden fortſetzen, haben keine Namen.

**) S. die Karte der Brüder Meyer und das Panorama des Aeggiſchhornes in Studer's topographiſchen Mittheilungen.

reiche Spuren der Gletscherwirkung in geschliffenen Flächen, welche indeß, der leicht verwitternden Gebirgsart wegen (Gneiß und Glimmerschiefer), nicht immer sehr deutlich sind. Die letzten Rundhöcker sahen wir an den Wänden des Kranzberges, dem Grünhorn gegenüber *). Der Gletscher ist im Allgemeinen sehr eben, sein Gefälle ungemein gering, nach Elie de Beaumont 2°,58 im Mittel. Man hat etwa zwei Stunden auf festem Eise zurückzulegen, bevor man an die unbedeutenden Schründe kommt, welche hier den Firn von dem Gletscher trennen. Dieser zerklüftete Theil des Gletschers mag etwa eine Stunde lang sein. Der hierauf folgende Firn ist gewiß an Reinheit und vollkommener Gleichförmigkeit der schönste in der Schweiz. Er beginnt etwa im Niveau des Faulberges. Schon aus der Ferne unterscheidet ein gewisses ältliches Aussehen ihn von den blendend weißen Schneefeldern der Hochregion. Seine Fläche ist in der Mitte eingedrückt und an den Seiten mehr erhaben, wie ein ungeheures Becken; wie man weiß, ist dies Verhalten allen Firnfeldern eigen. Dieses Jahr waren die Schründe sehr selten, wir fanden nur wenige, die sehr schmal waren.

Um 9½ Uhr langten wir am Fuße der steileren Gehänge an. Wir machten Halt und nannten den Ort, der ganz wie zu einem solchen Zwecke gemacht scheint, den Ruheplatz. Ein lebhafter Streit erhob sich hier unter den

---

*) Ein Beweis, daß wir nicht mit durch Vorurtheil verblendeten Augen sie sahen, ist die Thatsache, daß sogar Hugi in seinen Alpenreisen einen Durchschnitt der Rundhöcker gibt; bekanntlich ahnte er nichts von ihrem Zusammenhang mit den Gletschern, und glaubte, sie hingen davon ab, daß das sie bildende Gestein von dem über ihm stehenden Spitzen und Kämmen mineralogisch verschieden sei.

Führern über die Identität der Jungfrau. Der Walliſer, den wir bis hieher mitgenommen, zeigte auf einen Gipfel zu unſerer Rechten, behauptend, das ſei die Spitze, welche ſie wenigſtens mit dem Namen „Fraueli-Horn“ belegten (der walliſiſche Name der Jungfrau); die anderen Führer, Jakob an ihrer Spitze, wollten in dem höchſten Gipfel zu unſerer Linken die Jungfrau erkennen. Jeder ſtritt lebhaft für ſeine Meinung. Als ich mich aber auf die Seite des Walliſers neigte, wurde Jakob zornig, warf ſeine Bürde auf die Erde, erklärte, es heiße ihn beleidigen, wenn man an ſeiner Kenntniß der Berge zweifeln wolle; er kenne die Jungfrau, wenn er auch nicht droben geweſen ſei, und werde uns auf der Stelle verlaſſen, wenn man die ſchlechte Spitze des Walliſers erklimmen wolle. Auf Agaſſiz's Vorſchlag beſchloß man endlich, unſerem alten Jakob zu folgen, wohin er uns auch führen möge; und bald ſahen wir auch in der That, daß er recht hatte, und daß das Frauelihorn des Walliſers nur eine ſüdlich vom Mönch gelegene, niedrigere Spitze ſei, welche zu dem Stocke des Grünhornes gehört, und welcher wir der Verwirrung wegen, die ſie verurſachte, den Namen Trugberg gaben. Daß Jakob aber die Jungfrau kannte, beweißt die auf ihrem Gipfel flatternde Fahne.

Der Ruheplatz iſt eine der ſchönſten Gletſchergegenden, die ich kenne. Er bildet ein weites Amphitheater, in deſſen Schooß ſich fünf große Zuflüſſe des Aletſchfirnes vereinigen. Die beiden größten behaupten die Mitte; der eine derſelben ſteigt von der Jungfrau, der andere von dem Mönch herab; und nach dieſen Urſprungsſtellen nannten die Reiſenden den einen den Jungfrau-, den andern den Mönchgletſcher, Namen, die zu ihrer näheren Bezeichnung wohl beibehalten werden können, wenn es überhaupt erlaubt iſt, dieſe

Schneezuflüsse Gletscher zu nennen. Von den drei anderen liegt einer auf dem rechten, zwei auf dem linken Ufer des Gletschers; der bedeutendste der letzteren steigt von dem, fälschlich für die Jungfrau gehaltenen Trugberge herab. Der Eiger schickt keinen Beitrag zu dem Aletsch. Der Mönch auf der Rechten, die Jungfrau zur Linken, stehen als die Säulen dieses weiten Amphitheaters, welches zwischen die obere Schweiz und das Wallis eingedrängt ist, da. Der Sattel zwischen diesen beiden Gipfeln hat gewiß mehr als 11,000 Fuß Höhe. Rohrdorf überstieg diesen Sattel bei seinem Versuche der Jungfrau-Ersteigung, und später Hugi bei seiner Reise über den Aletschfirn von Grindelwald nach Lötsch. Er ist nicht breit; doch zeigt er von hier sich weit breiter, als er von der Ebne aus scheint; und man würde schon aus diesem Grunde die durch einen so ziemlich bedeutenden, in ziemlich gerader Linie fortlaufenden Kamm verbundenen Gipfel nicht für Jungfrau und Mönch halten. Westlich vom Ruheplatze zog sich eine weite Rinne zwischen dem Jungfraugipfel und dem Kranzberge hinauf. In dieser Vertiefung unterschied man eine Reihe übereinander gelegener Terrassen; es war unser Weg.

Wir ließen den größten Theil unseres Mundvorrathes am Ruheplatze, und nahmen nur wenig Brod, einige Flaschen Wein, und verschiedene Geräthschaften, Hacken, um Fußtritte in das Eis zu hauen, Seile zu unserer Befestigung, so wie unsere meteorologischen Instrumente mit *).

---

*) Leider fehlte uns das nöthigste Instrument, ein Barometer. Man wird uns die Schuld eines solchen Mangels nicht beimessen, sondern dem Unglück, welches unsere Barometer betraf. Drei waren zerbrochen worden auf dem Unteraargletscher; ein viertes war durch Eindringen von Luft außer dienstfähigen Stand gesetzt, und

Um zehn Uhr gelangten wir an die erſten Schneefelder; wir hofften, um ein Uhr den Gipfel zu erreichen; ja, er ſchien ſo nah, daß mehrere ſchon in zwei Stunden ihn erreichen zu können glaubten. Gegen unſere Erwartung fanden wir an dem Schnee gerade keinen günſtigen Boden für unſer Fortkommen; er hatte ſich weder feſt genug geſetzt, noch war eine hinlängliche Kruſte darauf, welche unſer Einſinken, oft bis an die Kniee, verhindert hätte. Bald betraten wir das Bereich der Schründe, welche ſich beſonders am Fuße der ſteileren Gehänge ſehr vervielfältigen. Wie am Vieſcherfirn, ſind ſie durch Senkung der Maſſen bedingt; wir ſahen deren von mehr als 100 Fuß Breite. Doch ſetzten ſie ſich nicht weit fort und ließen ſich deßhalb leicht umgehen; oder ſie waren überwölbt, und unſere Führer wandten in dieſem Falle alle nur mögliche Vorſicht an, uns vor Unfällen zu ſchützen. Wir rückten deßhalb weniger behende vor, als wir gewünſcht hätten. Ungeachtet aller Vorſicht aber brachen Einige von uns ein, ohne indeß Schaden zu nehmen. Wir erſtiegen ſo mehrere Abſtufungen, und ſtets nach Weſten uns richtend, erreichten wir bald eine Erweiterung der Kluft, um welche von allen Seiten Schneekuppen in die Höhe ſtarrten, deren vorragendſte die Jungfrau war. Jakob ließ uns Halt machen, ohne Zweifel, um ſich über den zu nehmenden Weg zu entſcheiden. Wir von unſerer Seite ſahen allenthalben nur unüberſteigliche Schwierigkeiten: rechts ſenkrechte Abſtürze, links Eisberge, die den Einbruch zu drohen ſchienen, und vor uns einen ungeheuren Schrund, den Berg-

---

es fehlten uns alle Mittel, den uns hiedurch zugefügten Abgang eines ſo unentbehrlichen Inſtrumentes zu erſetzen.

ſchrund, wie die Führer ihn nannten, der in unüberſteiglicher Weite uns entgegen gähnte. Ich fragte Jakob über die Richtung, welche wir nehmen wollten; er verweigerte alle Antwort, mit dem Bemerken, wir ſollten ihm nur folgen; er wiſſe den Weg jetzt ſchon. Später ſah ich ein, wie recht er hatte, mir ausweichend zu antworten; — wir wären wahrſcheinlich niemals oben angekommen, wenn an ſchwierigen Stellen Jedermann um ſeine Meinung wäre gefragt worden. Es war faſt Mittag, die Hitze groß, die Widerſtrahlung des Lichtes vom Schnee unerträglich. Unſere Führer ballten, um ſich zu erfriſchen, Schnee zuſammen und legten denſelben in den Nacken. Einige unter uns thaten daſſelbe, trotz aller heftigen Gegenreden der Anderen. Es brachte Keinem Schaden; die Gegner dieſes eigenthümlichen Kühlungsmittels hatten vergeſſen, daß in jenen Hochregionen Geiſt wie Körper entfeſſelter und unabhängiger von äußeren Einflüſſen ſind. Man muß nothwendig unter ſolchen Umſtänden, zur Schonung der Augen wie der Haut des Geſichtes, grüne Schleier haben, die aber wieder ſehr hinderlich ſind im Sehen, und die Hitze im Geſicht ſehr vermehren, da ſie allen Luftzutritt abſperren. Agaſſiz zog vor, ſich das Geſicht röſten zu laſſen, und warf den Schleier bei Seite. Wir zogen gerade auf den großen Schrund los, der hinter einer vierten Abſtufung des Bodens lag. Es ſchien ein bodenloſer, ſchief in die Schneemaſſen eindringender Riß; nirgends war er ſchmäler, als 10 Fuß; er konnte alſo ohne Leiter nicht überſchritten werden. Ehe wir ihn überſetzten, unterſuchten wir noch zu unſerer Linken die Trümmer einer mächtigen Eislawine, die kurze Zeit vorher geſtürzt ſchien; denn die Spuren ihres Herabrollens zeigten ſich noch auf der Schneeoberfläche ganz friſch erhalten. Wir ſahen mit Intereſſe, daß dieſe Eis-

massen, die von einer gewiß 11,000 Fuß hohen, seitlich stehenden Spitze herabgestürzt sein mußten, aus abwechselnden Schichten Eises und gefrorenen Schnee's zusammengesetzt waren. Die Schichten, welche wir hier vor uns sahen, hatten 2—3 Zoll, zuweilen selbst einen Fuß Dicke, und wechselten 3—4mal in Eisblöcken von einigen Fuß Durchmesser mit einander ab. Offenbar waren diese Abwechslungen mit der Lamellarstruktur des Gletschers in der Nähe des **Hôtel des Neuchâtelois** identisch und mußten denselben Ursachen zugeschrieben werden.

Unsere Leiter hatte 23 Fuß Länge, war also mehr als hinreichend, um den Schrund zu übersetzen. Unmittelbar jenseits aber ward die Steilheit der fünften Terrasse wirklich zurückschreckend; in einer Länge von etwa dreißig Fuß stieg sie gewiß mit fünfzig Grad an, und der Schnee, welcher bis dahin weich und unzusammenhängend gewesen, wurde nun plötzlich so außerordentlich fest und hart, daß unsere Führer sich genöthigt sahen, Stufen einzuhauen. Unser Muth wurde also hier auf die erste Probe gestellt. Jakob und Jaun stiegen zuerst hinan; halbwegs oben, reichten sie uns das Seil dar, welches mit dem andern Ende an die Leiter befestigt, uns als Geländer diente. So langten wir wohlbehalten, wenn auch nicht ohne Schwierigkeit, auf der Höhe der Terrasse an. Die Führer übertrieben ein wenig die Gefahr, um die Gefälligkeit, mit der sie uns unterstützten, desto mehr in die Augen fallen zu lassen; und jetzt noch nahmen wir gern eine Hülfe an, die wir einige Stunden später als unnütz, vielleicht selbst als beleidigend zurückgewiesen hätten.

Hinter einer letzten Abstufung lag nun unser nächstes Ziel, der Rotthalsattel, ein scharfer Kamm, dessen nördliche Wand von den Gehängen des Rotthalgletschers überzogen

iſt. Der Schnee war wieder weich, und wir marſchirten mit vieler Leichtigkeit. In der Mitte des Abhanges aber ſchien ein neues Hinderniß uns vor fernerem Vordringen abhalten zu wollen. Eine zweite Spalte ſperrte unſern Weg; auch ſie drang, wie die erſte, in ſchiefer Richtung in den Schnee ein, ſo daß die eine Wand des Schlundes über die andere herüberhing und weit dünner war; ein Umſtand, der ihr Ueberſteigen erſchwerte. Jakob, Jaun, Agaſſiz und ich waren vorangegangen. während unſere Gefährten noch den erſten Schrund überkletterten. Ich wollte ſie erwarten, um uns wieder in das Seil einſchlingen zu können. Jakob meinte, wir kämen auch ſo hinüber, und fand auch bald eine Stelle, wo die Spalte eng genug war zum Ueberſpringen. Drüben angelangt, reichte er uns die Hand, und Agaſſiz und ich waren ihm ſchon gefolgt und ſtanden auf dem nördlichen Rande des Schrundes, als wir plötzlich ein dumpfes Krachen unter unſeren Füßen hörten, und zugleich der Schnee, auf dem wir ſtanden, ſich langſam ſenkte. Jaun, der noch gegenüber auf dem andern Ufer ſtand, das Krachen hörte und uns Alle einſinken ſah, ſchrie entſetzt: „Um Gottes Willen, ſchnell zurück!“ Jakob hingegen ließ ſich nicht einſchüchtern, befahl ihm, auf der Stelle zu ſchweigen, und ſtieg nur um ſo ſchneller bergan, uns winkend, zu folgen, während er in gleichgültigem Tone wiederholte: „Es iſch nüt, numme voran!“ Wir waren doch ziemlich an die Gletſcher gewöhnt und glaubten, alle Gefahren, die auf ihnen drohen, zu kennen; allein ich muß geſtehen, mein Herz ſchlug ſchneller als gewöhnlich in dieſem Augenblicke; doch ſetzten wir ein ſolches Zutrauen in unſeren Führer, daß wir ohne Zaudern ihm folgten, obgleich es weit vernünftiger ſchien, umzudrehen. Unſer Beiſpiel ermuthigte auch Jaun, uns wieder

einzuholen. Wir fragten nach der Urſache dieſes ſeltſamen Zufalls. Die Führer behaupteten, die friſche Schneeſchicht des Jahres habe ſich auf die älteren Schichten niedergelaſſen. Jakob hatte mehrmals ſchon dieſes Phänomen erlebt, und ich ſelbſt erinnerte mich eines ähnlichen Auftritts vom vorigen Tage auf dem Vieſcherfirn. Beim Verfolgen unſeres Weges bemerkten wir auch in der That ziemlich geräumige Höhlen im Innern der Maſſe; denn zuweilen drangen unſere Stöcke ohne Widerſtand tief ein, während man im geſetzten Schnee den Stab nur mit Mühe weiter als einige Zoll einſtößt. Wahrſcheinlich ſetzen ſich die älteren Schichten allmälig feſter zuſammen, während die friſchen als Brücke darüber weggeſpannt bleiben. Sind dieſe Brücken nicht ſehr mächtig, ſo müſſen ſie ſich bald unter dem Einfluß der Schwere auf ihre Unterlage hinabſenken, namentlich, wenn ein neues Gewicht, wie das mehrerer Menſchen, auf ſie drückt. Dies ſcheint mir die richtigſte Erklärung dieſer durchaus nicht gefährlichen, aber für den, der ſie nicht kennt, beunruhigenden Erſcheinung. Unſere übrigen Reiſegeſellſchafter erreichten uns bald; ſie hatten den Schrund und die geſenkte Stelle ohne Schwierigkeit und ohne nur unſer Abenteuer zu ahnen, überſchritten.

Um zwei Uhr langten wir auf dem Rottthalkamme an. Er gleicht ſehr dem Oberaarſattel und wie dieſer, iſt er zwiſchen zwei hohen Gipfeln ausgeſpannt; nördlich ſteht der Jungfraugipfel, ſüdlich die, gewiß bei 12,000 Fuß hohe Endſpitze des Kranzberges. So viel ich weiß, hat man dieſen Sattel noch nie überſtiegen. Die im Rottthale angehäuften Nebel erlaubten uns nur flüchtige Blicke in dies fürchterlich zerriſſene Hochthal, in deſſen Schlünde das Volk die unter dem Namen der Herren vom Rottthale bekannten böſen Geiſter des Gebirges verſetzt.

Wir konnten über die Firngehänge nach jener Seite hin uns nicht hinlängliche Auskunft verschaffen. Aber nach dem Wenigen, was wir sahen, zu schließen, muß das Erklimmen vom Rottthale aus, wenn nicht unmöglich, doch ungemein schwierig sein. Der Kamm selbst ist nur wenige Fuß breit; und die Schneeflächen der Rottthalseite schienen noch steiler, als die, welche wir eben überstiegen hatten. Wir ruhten einen Augenblick, bevor wir die letzte Spitze, welche sich vor uns aufthürmte, zu erklimmen begannen. Keiner fühlte sich ermüdet; nur Pury schien uns nicht weiter folgen zu können. Er hatte keine hinlänglich feste Beschuhung und den Fuß nicht sicher genug darin, um eine so beschwerliche Fahrt noch zu wagen. Vielleicht wäre es ihm bei seinem festen Willen doch geglückt; allein die Führer widersetzten sich förmlich und behaupteten, man dürfe die ganze Gesellschaft nicht um eines Einzigen willen aussetzen. Mit lebhaftem Bedauern sahen wir ihn, unter der Leitung von J. Währen, den Rückzug nach dem Ruheplatze antreten, den er auch wohlbehalten erreichte.

Wir schätzten die Höhe des letzten Gipfels auf 800 bis 1000 Fuß. Trotz seiner großen Steilheit hofften wir ihn in einer Stunde zu erklimmen; bald aber sahen wir, daß das Werk schwieriger sei, als wir vermuthet hatten. Wir fanden keinen Schnee mehr, sondern festes, glattes Eis, so daß die Führer tiefe Stufen einhauen mußten, um das Ausgleiten zu verhindern. Wir rückten demnach nur äußerst langsam vorwärts. Seit einer Stunde fast stiegen wir unabläſſig, ohne daß der Gipfel sich uns zu nähern schien. Plötzlich wurden wir von einem Nebel umhüllt, so dicht und undurchdringlich, daß die Hintersten kaum die an der Spitze des Zuges Befindlichen gewahren konnten. Es war dies gerade an der steilsten Stelle. Forbes maß

ihre Neigung; sie betrug 45 Grad. Das Eis war so hart und fest, daß wir einmal nur 15 Schritte in der Viertelstunde machen konnten. Zu gleicher Zeit wurde es so empfindlich kalt, daß wir fürchten mußten, uns die Füße zu erfrieren, trotz aller Bewegung, die wir uns machten, indem wir die Stufentritte zu erweitern und zu vergrößern suchten. Unsere Lage ward wirklich kritisch; da stellte Agassiz die Frage an Jakob, ob er noch immer hoffe, uns da hinaufzubringen. Dieser aber antwortete mit seiner gewöhnlichen Ruhe, er habe nie daran gezweifelt; und sein Ruf „Vorwärts" beseelte Alle wieder mit neuem Eifer. Einer der Führer verließ uns; er konnte den Anblick des ungeheuern Abgrundes, der zu unserer Rechten gähnte, nicht länger ertragen; und in der That mußten Kopf und Fuß desjenigen, der unsern Weg betreten wollte, schwindellos und sicher sein.

Der letzte Kamm hat etwa die Form eines von beiden Seiten vertikal abgeschnittenen Kegels, der nach Osten die Firnfelder, welche wir so eben durchmessen hatten, nach Westen die zum Rottthal hinabsteigenden Schneegehänge aussandte. Doch schien der Absturz steiler nach dem Rottthale hin zu sein; denn die Eisstücke, welche jeder Arthieb lostrennte, flogen in das Rottthal hinab. Da wir keine Zeit zu verlieren hatten, so stiegen wir gerade auf, ohne Zickzack. Es schien dies schon deßhalb gerathener, weil bei dem allfallsigen Ausgleiten eines Mitgliedes leicht die Unteren den Fallenden aufhalten konnten. Wären wir aber in Schlangenlinien aufgestiegen, so mußte gegenseitige Hülfe unmöglich werden, und ein Fehltritt, der so leicht war, rettungslos zum Abgrunde führen. Wir marschirten stets auf der Schneide des Kammes, da hier das Eis weicher war; ein Umstand, welcher ebenfalls sehr das Be-

steigen erleichterte. Wir hatten demnach den Abgrund stets vor unseren Augen. Ein Dach von Schnee, dessen Breite zwischen 1—3 Fuß schwankte, hatte sich über ihn hinaus angebaut. Mehre Male drang mein Stock, wenn ich ihn weiter als gewöhnlich zur Seite setzte, durch dies Schneedach durch, das an manchen Stellen kaum 2 Fuß dick war; und wir konnten durch solche Löcher senkrecht hinab auf die weiten Schneefelder sehen, welche zu unseren Füßen sich ausdehnten. Die Führer, statt uns hievon abzurathen, ermunterten vielmehr die, von deren Schwindellosigkeit sie überzeugt waren, zu öfterem Durchschauen durch diese Luglöcher; und es war dies augenscheinlich eine vortreffliche Uebung, um sich vor allem Schwindel zu bewahren und stets mehr Sicherheit zu gewinnen. Doch umhüllten die Nebel noch immer den Gipfel; nur gegen Osten, nach dem Eiger, dem Mönch und den hohen Spitzen hin, welche die beiden Aargletscher einschließen, war die Aussicht frei. Schon verzweifelten wir an der Ansicht des Schauspiels, mit dem unsere Phantasie sich unabläßig beschäftigte, als plötzlich der Wolkenschleier, der uns den Gipfel barg, zerriß, und die Jungfrau unseren erstaunten Augen die ganze Schönheit ihrer mächtigen Formen enthüllte. Die Freude, welche wir bei dieser unerwarteten Veränderung empfanden, will ich nicht beschreiben. Das Gelingen unserer Unternehmung war jetzt gesichert.

Nach kurzem Ansteigen in der nämlichen Richtung drehten wir uns plötzlich links ab nach einer Stelle, wo der nackte Fels zu Tage lag, und überschritten so die schiefe Fläche des Kegels, dessen Breite hier noch mehrere 100 Fuß beträgt. Während dieser wenigen Schritte konnten wir den Gipfel nicht sehen; als wir aber auf dem Felsen angelangt waren, erblickten wir, wie durch Zauberei, einige

Schritte von uns die höchste Kuppe, die so lange während unseres Ansteigens vor uns zu fliehen schien. Von dreizehn Mann, die ausgerückt waren aus den Möriler Sennhütten, erreichten acht diesen Punkt und den höchsten Gipfel, nämlich Agassiz, Forbes, du Chatelier und ich, nebst den Führern Jakob Leuthold, Johann Jaun von Meyringen, Michel Bannholzer und Johann Abplanalp; und es zählten demnach, wie einer meiner Freunde in der Allgemeinen Augsburger Zeitung bemerkt hat, die Schweiz, England, Frankreich und Deutschland, jedes Land seinen Vertreter unter uns.

Wir sahen hier zum ersten Male die Schweizerebene vor uns; wir waren auf dem westlichen Rande des Kegels über dem Kamme, der das Rottthal und Lauterbrunnenthal von demjenigen von Grindelwald trennt. Von diesem Augenblicke an schien uns alles geändert. Die Gebirge, die uns so klein vorgekommen waren, wuchsen um die ganze Höhe, die wir zurückgelegt hatten. Nahe an dem Felsen macht der Kamm einen kleinen, winkeligen Absatz, nur etwa 10 Fuß niedriger, als der wahre Gipfel, hier ist auch die Grenze des Eises, welches aufs Neue dem Schnee oder vielmehr dem grobkörnigen Firn Platz macht.

Mit Schrecken sahen wir, daß zu dem höchsten Gipfel nur ein scharf zugeschnittener Kamm führte, dessen Breite zwischen 6 — 10 Zoll wechselte, während die Gehänge seiner beiden Seiten zwischen 60 — 70 Grad Neigung hatten. Der Grat mochte etwa 20 Fuß lang sein. „Es ist unmöglich weiter zu kommen!“ rief Agassiz, und wir Alle stimmten ihm bei. Jakob aber behauptete, es sei im Gegentheile sehr leicht, und wir Alle würden den Gipfel erreichen. Er legte nun sein Gepäcke ab, und stieg in der Art vorwärts, daß er seinen Stock auf der anderen Seite hielt, so daß er, im buchstäblichen Wortsinne, die Schneide

des Grates unter dem rechten Arm hatte. So ging er langsam auf dem linken (westlichen) Abhange des Kammes hin, indem er so viel als möglich den Schnee zusammentrat, um uns feste Fußtritte zu verschaffen.

Die Fläche des Gipfels ist ein kleines Dreieck von etwa 2 Fuß Länge und 1½ Fuß Breite, dessen Basis gegen die Ebene schaut, während seine Spitze sich in dem schmalen Grat verlängert, über welchen man zu ihm hinanklettert. In einigen Minuten hatte er die Spitze erreicht. So viel Sicherheit und Kaltblütigkeit gab uns neuen Muth; und als er wieder zu uns zurückkehrte, dachte Niemand an Zurückbleiben. Da nur eine Person darauf Platz hatte, so löste Einer den Andern ab. Agassiz stieg zuerst, auf Jakobs Arm gestützt, hinauf; er blieb etwa 5 Minuten. Als er zurückkam, schien er mir sehr ergriffen; er flüsterte mir zu, noch nie sei er in solcher Stimmung gewesen. Nach ihm war die Reihe an mir. Ich fand keine Schwierigkeit; aber auf dem Gipfel angelangt, konnte ich eben so wenig, wie Agassiz, meine Gemüthsbewegung unterdrücken. Ich blieb zwar nur einige Minuten, aber lange genug oben, um das Panorama für immer meinem Gedächtnisse einzuprägen; dann eilte ich zu Agassiz zurück; ich fürchtete, der tiefe Eindruck, den das großartige Schauspiel auf mich gemacht, möge meiner gewöhnlichen Sicherheit Eintrag thun, und ich fühlte das Bedürfniß, die Hand meines Freundes zu drücken. Ich glaube, nie war ich glücklicher, als da ich mich zu seiner Seite in den Schnee setzte. Wir hätten geweint, wären wir allein gewesen; allein die Macht der Gewohnheit ist so groß, daß selbst in 12,000 Fuß Höhe die erkaltende Etiquette noch um uns herrschte, und wir uns der Thränen schämten. Forbes und du Chatelier wurden von unserem braven Jakob hinaufgeführt, und empfanden sicher-

lich ähnliche Gefühle; und gewiß, wer bei solch einem Schauspiele kalt und theilnahmlos bleibt, verdient nicht, es zu sehen!

Nicht die ungeheure Ausdehnung des Gesichtskreises ist es, welche den Aussichten der Hochkuppen ihren eigenthümlichen Reiz verleiht. Schon im vorigen Jahre hatten wir Gelegenheit gehabt, auf dem Strahleckſattel die Erfahrung zu machen, daß die Fernsicht meist undeutlich wird. Hier, auf dem Jungfraugipfel, schienen uns die Umrisse der entlegenen Gebirge noch weit unbestimmter. Wären sie aber so deutlich gewesen, als die Linie des Jura von einem Hügel der Schweizerebene aus, ich glaube, wir hätten uns nicht lange bei ihrer Betrachtung aufgehalten, so sehr waren unsere Augen gefesselt durch das Gemälde, welches in unserer nächsten Umgebung sich aufrollte. Vor uns breitete die grüne Ebene sich aus, und die niederen Ketten der Voralpen zu unseren Füßen erhöhten durch ihre scheinbare Einförmigkeit die gewaltigen Formen der hohen Gipfel, die ihre Häupter fast bis zu unserer Höhe reckten. Die Thäler des Oberlandes, welche noch kaum mit Nebel erfüllt gewesen waren, deckten sich hie und da auf, und wir sahen die Welt dort unten durch den Riß der Wolken. Zur rechten erkannten wir das Grindelwaldthal mit seinen Gletschern; zur Linken schlängelte sich ein Silberfaden in einem tiefen Spalt des Gebirges; es war das Lauterbrunnenthal mit der Lütschine. Vor allen aber zogen Mönch und Eiger unsere Aufmerksamkeit auf sich. Wir hatten Mühe, in ihnen jene gewaltigen Nachbarn der Jungfrau zu erkennen, die von der Ebene aus dem Himmel näher scheinen, als der Erde. Hier schauten wir von oben auf sie hernieder, und die Nähe, in der wir sie sahen (nur der Aletschfirn trennte sie von uns) erlaubte, ihre Formen im Einzelnen zu unter-

ſuchen. Auf der weſtlichen Seite, dieſen Giganten gegenüber, erhob ſich eine andere, nicht weniger koloſſale Kuppe, Die glänzenden Schneefelder, welche ihre gefällige Geſtalt überziehen, haben ihr den Namen des Silberhorns verſchafft. In der nämlichen Richtung ſahen wir noch eine andere, durch ihre Schlankheit ausgezeichnete Spitze, welche wir für das Gletſcherhorn hielten; und hinter dieſer eine dritte, die Ebene-Fluh. Dieſe und noch mehrere andere Hörner ohne Namen bilden die nächſte Umgebung, den Hofſtaat der königlichen Jungfrau.

Hinter dem Eiger und dem Mönch ſtand in weiter Entfernung die finſtere Gruppe der die Aargletſcher umgebenden Felsſtöcke, die Vieſcherhörner, das Oberaarhorn, das Finſteraarhorn, die Schreckhörner, der Berglistock, das ewige Schneehorn und die Wetterhörner. Alle dieſe Hörner ſind ſo ziemlich in der Richtung von Nordweſt nach Südoſt aneinander gereiht und ſcheinen deßhalb von der Ebene ſo ſteil und ſcharf zugeſchnitten, da ſie nur im Profil geſehen werden, während die Gipfel in der Nähe der Jungfrau, Mönch und Eiger, ihr von Nordoſt nach Südweſt ſich anſchließen, und ſo ihre breite Seite der Ebene zukehren. Nur das Finſteraarhorn erhob ſich über unſeren Horizont und ſchien dadurch unſeren Ehrgeiz herauszufordern. Gegen Süden war die Ausſicht durch Wolken beſchränkt, welche ſich ſeit einigen Stunden auf der Kette des Monte Roſa geſammelt hatten. Doch wurden wir für dieſen Mangel durch eine Erſcheinung entſchädigt, welche vor unſeren Augen ſich bildete, und Alle auf das Lebhafteſte intereſſirte. Gegen Südweſten, zu unſerer Linken, hatten ſich dicke Nebel angehäuft. Sie erhoben ſich aus dem Rottthale und ſammelten ſich nördlich auf dem Kamme, welcher dies Thal von dem Lauterbrunnenthale trennt. Schon fürchteten wir,

zum zweiten Male von ihnen eingehüllt zu werden. Allein ſie begrenzten ſich plötzlich vor uns; ohne Zweifel hinderte ein aus der Ebene an den Schneewänden heraufziehender Luftſtrom ihre Ausdehnung in dieſer Richtung. So ſahen wir uns denn vor einer ſenkrechten Nebelwand, deren Höhe wir auf wenigſtens 12,000 Fuß ſchätzten; denn ihr Fuß ruhte in dem Lauterbrunnenthale, während ſie ſich um mehrere 1000 Fuß über unſere Häupter erhob. Da die Temperatur der Luft unter dem Gefrierpunkt ſtand, ſo waren alle feinen Nebeltröpfchen zu Eis erſtarrt und glänzten im Sonnenſchein in allen Regenbogenfarben. Es war ein anziehender und doch ſchrecklicher Anblick. Das Wogen und Kochen dieſer Dampfmaſſe, welche ſich aus dem Rotthale erhob, wie aus einem Keſſel, erregte in mir die Erinnerung an alte Jugendvorſtellungen. So hatte ich mir einſt den Höllenſchlund in meiner Phantaſie vorgemalt, in den ich mit meinen Brüdern und Schweſtern im Glauben alle die verbannte, die nicht, wie wir, von der Gnade durchdrungen waren!

Als Alle wieder an dem Winkel, deſſen ich oben erwähnte, verſammelt waren, erhielt Jeder ein Glas Wein, und wir tranken von ganzem Herzen die Geſundheit der Schweiz. Wir ſtreckten uns einige Augenblicke auf dem Schnee aus, und ſuchten die Umgebung mit dem Auge des Naturforſchers ein wenig zu durchmuſtern. Wohl ſchwerlich mag es einen gelegeneren Punkt geben, um ſich über die Form der Berge des Oberlandes einen klaren Begriff zu verſchaffen. Ehe ich die Koloſſe der Alpen in der Nähe geſehen hatte, verwunderte ich mich oft über den ſeltſamen Kontraſt, welchen, von der Ebene aus, die ſteilen Kämme des Schreckhornes und beſonders des Finſteraarhornes mit den breiten Pyramiden der Jungfrau, des Eigers und des

Mönchs bilden. Ich ſuchte in der Erhebungstheorie eine Erklärung dieſer Verſchiedenheit, und hielt dafür, daß die breiten Gipfel auch verhältnißmäßig dick ſeien. Hier, wo wir von allen Seiten das Gebirge überragten, erſtaunte ich nicht wenig, zu finden, daß der Mönch, den ich für ſehr maſſiv gehalten hatte, ein eben ſo ſcharfer Kamm ſei, als das Finſteraarhorn, nur daß er von Oſt nach Weſt, dieſes von Nord nach Süd ſich ausdehnt. Die Jungfrau ſelbſt iſt bei weitem kein ſolch maſſiver Stock, als man glauben ſollte, wenn man von Bern oder Interlaken her ſie ſieht, und in dieſer Beziehung verliert ſie in der Nähe ſehr an Majeſtät; denn, ſtatt eine zuſammenhängende Maſſe zu bilden, zeigt ſich vielmehr eine Reihe übereinander geſtellter Kämme, deren jeder von dem folgenden durch ein tief eingeſchnittenes Thal getrennt iſt. Dieſe Kämme ſtellen ſich ſo übereinander, daß ſie an Höhe abnehmen, je näher der Ebene ſie ſich finden. Selbſt aus der Ferne kann man durch die dunkeln Schatten zwiſchen den einzelnen Zacken der Jungfrau die tiefen Schluchten erkennen, welche die Kämme von einander trennen. Das Thal zwiſchen dem höchſten Gipfel und dem innerſten Kamme iſt am deutlichſten.

Vielleicht kann die Erklärung dieſer ſcharfen Kämme in der ſie zuſammenſetzenden Felsart gefunden werden. Dieſe iſt nämlich Gneiß oder Glimmerſchiefer, alſo ein Geſtein, welches in breiten Platten trümmert. Die ſteil zugeſchnittenen Grate der ſämmtlichen Hochſpitzen der Berner Alpen würden ſomit im Großen jene plattenförmige Splitterung wiederholen, der ſie noch jetzt im Kleinen ausgeſetzt ſind. Iſt dagegen das Geſtein wahrer Granit, ſo werden die Gipfel auch maſſiv, wenn auch zuweilen zackig ausge-

ſchnitten, wie dies am Montblanc und ſeiner Umgebung ſich zeigt.

Die eigenthümliche Geſtalt der Berner Gipfel ſpricht freilich nicht ſehr für die Anſicht, welche in den verſchiedenen Stöcken die Glieder einer und derſelben fortlaufenden Kette erblickt; indeß haben wir oben geſehen, daß die Alpen keine ſolche Kette bilden, ſondern aus ziemlich abgerundeten, für ſich beſtehenden, ſchachbrettförmig aneinander gereihten Gruppen zuſammengeſetzt ſind. Auch hat man ſchon ſeit langer Zeit anerkannt, daß die Hochſpitzen ſelbſt nur unbedeutend für die Geologie ſind, die weſentlichen Erſcheinungen aber am Fuße der Gebirgsſtöcke, welche ſie tragen, geſucht werden müſſen. Was die Rundhöcker betrifft, deren wir ſchon oben erwähnt haben, ſo glaubten wir, ihre letzten Spuren an den Felswänden des Kranzberges, dem Grünhorn gegenüber in einer Höhe von 10,000 Fuß zu ſehen. Weiter oben erblickt man nur zerriſſene Felſen und zerklüftete Spitzen, die beredteſten Zeugen jener ungeheuern Kraft, welche die Alpen aus dem Inneren der Erde hervortrieb.

Das Verhältniß der Kämme zu den ſie umgebenden Schneefeldern ſchien uns ganz der gewöhnlichen Anſicht, die man davon hat, entgegengeſetzt. Man übertreibt ſtets den Antheil, welchen dieſe oder jene Spitze an der Bildung eines Gletſchers oder Firnes hat, in dem Ausdrucke: das Firnfeld ſteigt von dem Gipfel herab; man ſetzt die Spitze als unerläßliche Bedingung der Firnbildung voraus, während ſie meiſt nur wenig dazu beiträgt. Noch weniger können die Gipfel und Kämme als wahre Trennungslinien zwiſchen den verſchiedenen Gletſcherthälern betrachtet werden. Man braucht nur einmal eine Höhe von 10,000 Fuß erſtiegen zu haben, um ſich zu vergewiſſern, daß alle Firnfelder

miteinander zuſammenhängen, und daß die aus der Ferne ſo ſehr vorſtehenden Gipfel nur felſige Inſelgruppen ſind, zerſtreut in dem weiten Eismeere, welches von allen Seiten ſie umgibt. Die Gebrüder Meyer haben ſchon dieſes Verhältniſſes erwähnt, und man iſt um ſo mehr erſtaunt, auf ihrer Karte das Gegentheil zu finden, indem alle Gebirge wie große zuſammenhängende Ketten dargeſtellt ſind, welche die einzelnen Gletſcher ſcharf ſcheiden.

Die Thermometer zeigten, während wir dieſe Betrachtungen anſtellten, 3 Grad unter Null. Wir waren aber ſo mit unſeren Betrachtungen beſchäftigt, daß Keiner Kälte ſpürte. Das Sauſſure'ſche Hygrometer hielt ſich, trotz der Nähe der Nebelſäule, deren ich oben erwähnte, auf 67 Grad.

Der Himmel über uns war vollkommen klar und ſein Blau ſo dunkel, daß es faſt ſchwarz ſchien; Sterne ſahen wir nicht, obgleich ſie in ſo großen Höhen ſelbſt bei Tage ſichtbar ſein ſollen. Man hat behauptet, dieſer tiefe Farbenton des Himmels ſei durch den Kontraſt der Schneefelder, welche den Beobachter von allen Seiten umgeben, bedingt; allein dann müßte auch die Farbe überall an dem Himmelsgewölbe von gleicher Tiefe ſein; dies iſt aber nicht der Fall; denn nach Oſten zu, wo der Himmel ebenfalls vollkommen klar war, zeigte ſich das Blau gegen den Horizont allmählig blaſſer. Unglücklicher Weiſe hatten wir kein Cyanometer bei uns, um die verſchiedenen Grade der Intenſität des Farbentones beſtimmen zu können. Forbes beobachtete die Polariſation des Himmels und fand ſie ganz normal, wenn gleich etwas ſchwächer, als ſie in der Ebene zu dieſer Zeit iſt. Da nur die Intenſität der Polariſation von der Menge des durch die Atmoſphäre reflektirten Lichtes abhängt, ſo iſt ſie begreiflich bei ſehr dunkelem Himmelsblau etwas geringer.

Das anſtehende Geſtein, welches an dem Rande des Rotthalkammes, nahe dem Gipfel, zu Tage geht, iſt ein Gneiß, dem von den Schreckhörnern ſtammenden vollkommen ähnlich. Obgleich von ziemlich feſter Maſſe, verwittert er doch leicht und trümmert in kleine Stückchen. Seine Oberfläche erhält an der Luft, durch die Oxydation, ein kupferiges Anſehen, während der friſche Bruch grünlich erſcheint, mit großen, bläulich glänzenden Feldſpathkriſtallen. Das Vorfinden dieſes Geſteins in ſolcher Höhe iſt eine für die Geologie ſehr wichtige Thatſache. Da der Gneiß, aller Wahrſcheinlichkeit nach, nur ein metamorphiſches Geſtein iſt, ſo genügt ſeine Anweſenheit auf einem der höchſten Alpengipfel, um zu beweiſen, daß die Erhebung des berniſchen Gebirges nicht auf die Weiſe vor ſich gegangen ſei, daß die kriſtalliniſchen Geſteine, aus dem Schooße der Erde hervorbrechend, ſich dann an der Oberfläche ausgebreitet und die höchſten Gipfel gebildet hätten, wie dies in der That an einigen Gebirgsſyſtemen nachgewieſen werden kann. So iſt das Syſtem des Montblanc in der Mitte von Granit gebildet, welcher nach außen von Gneiß und anderen metamorphiſchen, geſchichteten Geſteinen im Kreis umſtellt wird. Hier, in den Berner Alpen, bilden aber die metamorphiſchen Geſteine ſelbſt die höchſten Gipfel, und deshalb behaupten auch unſere beſten Geologen, es exiſtire gar kein wahrer Granit im Schooße der Central-Alpenkette, und alle kriſtalliniſchen Geſteine, welche man dort antreffe, zeigten mehr oder minder deutliche Spuren von Schichtung, gehörten demnach unter die metamorphiſchen Geſteine (Halbgranit nach Eſcher und Studer). Gewiß aber gibt es auch keinen Granit in den niederen Gipfeln, wenn die Jungfrau ſelbſt keinen zeigt.

Zu unſerem großen Erſtaunen ſahen wir auf der

Oberfläche des zu Tage gehenden Gesteines und der Trümmer einige Flechten, ganz frisch und wohlerhalten, deren einige selbst Flächen von mehren Quadratzollen überdeckten. Unser berühmter Lichenologe, Hr. Pfarrer Schärer in Belp, bestimmte unter ihnen fünf Arten, zu drei verschiedenen Geschlechtern gehörend, und fand darunter eine neue, welche er, der Jungfrau zu Ehren, **Umbilicaria Virginis** (Nabelflechte der Jungfrau) taufte.

Thierische Organismen dort oben anzutreffen, darf man nicht hoffen; weder die Infusorien des rothen Schnee's, noch der Gletscherfloh, die Desoria, finden sich in solchen Höhen; wenigstens sahen wir keine Spuren davon. Wohl aber erblickten wir einen Falken, der sich hoch über uns in den Lüften wiegte und mehrmals um uns kreiste, wie wenn er neugierig uns näher betrachten wollte. Wir konnten die Art, der er angehörte, in der Entfernung nicht unterscheiden.

Ein letzter Punkt, über welchen ich mich hier aussprechen möchte, ist der Einfluß der verdünnten Luft der Höhen auf den menschlichen Organismus. Viele Naturforscher, besonders Physiologen, werden hier einige neue Beobachtungen erwarten; ich muß leider gestehen, daß mir die Gelegenheit fehlte, welche zu machen; denn während der ganzen Zeit des Verweilens sowohl als des Hinansteigens, spürte Keiner das mindeste von allen jenen Zufällen, über welche die meisten Besteiger des Montblanc so sehr klagen, wie Uebelkeiten, Bluten aus Nasen, Augen und Ohren, Ohrensausen, Vermehrung der Pulsschläge und plötzliche Müdigkeit, welche im Augenblicke des Niedersitzens verschwindet. Ist dies dem geringen Unterschiede von 1490 Fuß zwischen den Höhen des Montblanc und der Jungfrau zuzuschreiben? Oder soll man den Umstand in

Anſchlag bringen, daß wir durch längeres Verweilen auf 8000 Fuß Höhe uns ſchon an die dünne Luft gewohnt hätten? Aber du Chatelier war erſt ſeit wenig Tagen in den Alpen und doch eben ſo wohl, als wir. Ich will nicht wagen, dieſe der Phyſiologie angehörige Frage zu entſcheiden; doch möchte ich die Erzählungen von all' den Unfällen für einigermaßen übertrieben halten. Vielleicht haben ſich manche Reiſende auch durch ihre Einbildungskraft täuſchen laſſen; und es iſt ihnen gegangen, wie manchmal den Studioſen der Medizin, welche allemal die Krankheit zu haben glauben, deren Symptome der Profeſſor gerade behandelt. Einige deutſche Phyſiologen wollen ja äußerſt merkwürdige Erſcheinungen beim Erſteigen von Hügeln von einigen 1000 Fuß Höhen beobachtet haben!

Wir konnten den Gipfel der Jungfrau nicht verlaſſen, ohne eine Spur unſerer Anweſenheit zurückzulaſſen. Wir hatten keine Fahne bei uns; es würde alſo beſchloſſen, Agaſſiz's Bergſtock, den längſten von allen, aufzupflanzen, und ich war bereit, mein Schnupftuch zu opfern und es als Fähnlein an den Stock zu befeſtigen. Einer der Führer aber fand das ſeidene Tuch doch zu ſchön, um ſo den Winden des Gebirges Preis gegeben zu werden, und bat um die Erlaubniß, ſein Schnupftuch dagegen vertauſchen zu dürfen. So ſtoppelten wir dann aus einem tannenen Alpenſtocke und einem rothen Lumpen eine Art Fahne zuſammen, welche Jakob auf dem Gipfel aufpflanzte. Er ſtieß ſie etwa zwei Fuß tief in den Schnee ein, ſo daß ſie kaum 2½ Fuß über die Oberfläche emporragte.

Es war vier Uhr vorbei, als wir aufbrachen. Die Schwierigkeiten begannen jetzt erſt. Das Heraufſteigen war beſchwerlich, wie vielmehr mußte es das Hinabklettern ſein! Gewiß, die Meiſten hätten, beim Ueberblicken der

weiten Abhänge, die ſich vor uns ausdehnten, gewünſcht, ſchon drunten zu ſein. Der Abhang war zu ſteil, als daß wir auf gewöhnliche Weiſe hätten hinabſteigen können; wir mußten rückwärts klimmen. Ich geſtehe, die erſten Schritte flößten mir einige Unruhe ein; denn Agaſſiz und ich hatten keine Führer vor uns, welche uns den Fuß in die gehauenen Stufen ſetzten, ſondern wir mußten beſtändig zwiſchen den Beinen durchſehen, um die Trepplinge nicht zu verfehlen. Der Abgrund erſchien dadurch nur um ſo ſchwindelnder. Indeß gewöhnten wir uns bald an den Anblick, und die Stufen waren ſo regelmäßig eingehauen, daß wir nach einigen 100 Schritten uns auf das Gefühl unſerer Füße verlaſſen und weiter gehen konnten, ohne den Ort unſeres Auftretens anzuſehen. Doch war der Abhang ſtets zwiſchen 40 — 45 Grad, nach Forbes Meſſungen, mithin etwa dem eines gothiſchen Kirchendaches gleich. An einem Orte hatte er ſelbſt 47 Grad. Trotz dieſer beträchtlichen Steilheit hatten wir in einer Stunde den Rottthalſattel erreicht, wo wir um 5 Uhr anlangten. Wir ſetzten ohne Weiteres über die beiden Schründe. Nun waren alle Gefahren hinter uns. Nur einige Schneefelder trennten uns noch vom Ruheplatze, wo Pury mit den beiden Führern uns erwartete. Wir waren unſeres Marſches ſo ſicher, daß wir, ohne die Schründe in Acht zu nehmen, mehr liefen als gingen, obgleich jetzt ſie ohne Zweifel gefährlicher waren, da der Schnee durch die Tageshitze erweicht war. Jakob wiederholte beſtändig: „Hübſchli, numme hübſchli!“ (Langſam, nur langſam).

Um 6 Uhr langten wir am Ruheplatze an und hatten ſo in zwei Stunden den Weg zurückgelegt, der uns beim Anſteigen ſechs gekoſtet hatte. Pury beglückwünſchte uns über den glücklichen Ausgang der Fahrt, und dankte uns

für unſere Vorſicht, ihn zurückgelaſſen zu haben; denn als er uns an der letzten Höhe klimmend erblickte, hatte er wohl erkannt, daß ſeine Beſchuhung nicht zu ſolcher Anſtrengung gemacht ſei. Alle Welt war demnach zufrieden, und da wir einen vortrefflichen Appetit von oben mitbrachten, ſo ließen wir uns auf dem Schnee nieder, um uns mit einem Stückchen Fleiſch und einem Glaſe Wein zu ſtärken. Agaſſiz bot das erſte Glas unſerem braven Anführer, und wir tranken dann Alle auf ſeine Geſundheit aus vollem Herzen; denn wir erkannten alle an, daß ohne ihn wir nicht auf dem Gipfel angelangt wären.

Noch ſechs Wegſtunden trennten uns von den Sennhütten. Wir mußten, wie wir vorausgeſehen hatten, den zerklüfteten Theil des Gletſchers bei Nacht überſchreiten. Niemand ſchien ſich ſehr darum zu bekümmern, und zudem mußte der Mond bald aufgehen und vom wolkenloſen Himmel aus unſern Weg erhellen. Im Geſchwindſchritt durchmaßen wir die drei Stunden Firn, welche den Schneefeldern folgen, ohne alle Schwierigkeit; denn die Oberfläche iſt vollkommen eben, und man geht eben ſo leicht darauf, wie auf einem gebahnten Wege. Mit dem Anbruche der Nacht erhob ſich der Mond gerade uns gegenüber.

Wir waren etwa in gleicher Höhe mit den beiden Sätteln, deren ich oben Erwähnung that; weſtlich war der Lötſchſattel, und öſtlich derjenige, welcher den Vieſchergletſcher vom Aletſchfirn trennt. Der Mond ſtand gerade in der Axe des Aletſchgletſchers, ſo daß dieſer breite Eisſtrom in ſeiner ganzen Länge hell erleuchtet war und ein ſanftes Licht zurückſtrahlte, welches uns um ſo wohlthuender ſchien, als die Reflexion der blendenden Sonnenſtrahlen während des Tages unſere Augen heftig gereizt hatte. Die beiden Sättel bildeten gegen dieſen erleuchteten Raum einen auf-

fallenden Kontraſt; denn da ſie die Gletſcherare in rechtem Winkel ſchneiden, ſo warfen die ſüdlich ſie begrenzenden Spitzen die ſeltſamſten Schatten auf die helle Fläche, und dunkle Wolken, welche dem glänzend erleuchteten Aletſchhorn als Hintergrund dienten, vollendeten den ſeltſamen Eindruck. Fügt man die vollkommene Ruhe der Atmosphäre, die abſolute Stille um uns hinzu, ſo wird man begreifen, daß wir, trotz den großartigen Tagesanſichten, die wir genoſſen hatten, mit Vergnügen dieſem neuen Schauſpiele unſere Aufmerkſamkeit zuwandten.

Bald kamen wir in die Region der Schründe; wir beſchloſſen deßhalb, uns von Neuem an dem Seile anzuſchlingen; denn trotz des ſchönen Mondſcheines war doch die Beleuchtung nicht hinlänglich, um mit Sicherheit den friſchen Schnee von dem älteren zu unterſcheiden. Auch ſtürzten Alle, die Führer nicht ausgenommen, in Schründe, und zuweilen hätte man ſelbſt ernſtliche Beſorgniſſe faſſen können, da man kaum einige Schritte machen konnte, ohne den Einen oder Andern an einer Stelle einbrechen zu ſehen. Allmählig indeß lernten wir den mit Schnee bedeckten Schründen ausweichen. Im Allgemeinen hat man die Gefahr, welcher man ſich bei Ueberſchreitung der Klüfte und Spalten ausſetzt, viel zu ſehr übertrieben. Ein Sturz in einen von Schnee überdeckten Schrund iſt ohne Zweifel keine der angenehmſten Ueberraſchungen; das haben wir nur zu gut erfahren. Allein ſo ſehr gefährlich iſt die Sache nicht; ſelten ſtürzt man hinab bis auf den Boden des Schrundes; der unter den Füßen einbrechende Schnee hält meiſt den Körper auf, und ſelten bricht man bis an die Bruſt ein. Am meiſten ſind Verrenkungen oder Knochenbrüche bei ſolchen Unfällen zu fürchten, da ſie unfähig machen den Weg fortzuſetzen.

Es war neun Uhr, als wir das Johlen eines Hirten vernahmen, „Bravo, unſer Walliſer hält Wort!“ riefen Alle. Wir hatten ihm befohlen, uns mit Lebensmitteln entgegen zu kommen, und um ſechs Uhr von den Sennhütten aufzubrechen. Nachdem wir einige jener melodiöſen Rouladen, welche die Oberländer als Zeichen auf ſtundenweite Entfernungen hin ertönen laſſen, mit ihm gewechſelt hatten, bemerkten wir, daß er auf dem linken Gletſcherufer kam; wir mußten mithin eine gute Strecke des eine ſtarke Stunde breiten Gletſchers überſchreiten, um ihn zu erreichen. Der brave Kerl war bepackt, wie ein Mauleſel; denn außer unſeren Lebensmitteln hatte er noch eine ganze Gebſe*) kuhwarmer Milch mitgebracht, die er friſch gemolken hatte. Kein beſſeres Erfriſchungsmittel hätte er uns darbieten können; Alle verſchmähten nun den Wein. Wir ſetzten uns im Kreiſe um unſern Amphitryon, und leerten nach und nach ſein weites Gefäß. Ich habe nie einem ſchönern, maleriſcheren Eſſen beigewohnt.

Geſättigt machten wir uns von Neuem auf den Weg. Wir hatten noch drei Stunden vor uns; allein, einige leicht überſpringbare Spalten ausgenommen, keine beſchwerliche Stelle mehr. Ehe wir uns verſahen, gelangten wir an den Mörilſee und hielten zum letzten Male an, ein Schauſpiel zu bewundern, einzig in ſeiner Art. Die ſchwimmenden Eisblöcke boten bei dem hellen Mondſchein einen bezaubernden Anblick dar; das abgeſtutzte Gletſcherende ſchien eine Mauer von lichtem Kriſtall; und da der Mond ſich eben hinter den Spitzen, welche den See umſtarren, bergen wollte, ſo ſahen wir in einer Viertelſtunde die mannig-

*) Gebſe, der provinzielle Ausdruck für die großen hölzernen Milchgefäße, deren ſich die Sennhirten bedienen.

fachsten Lichteffekte und die seltsamsten Gegensätze. Indeß, da heut zu Tage der Mond, sein bleiches Licht und die bei diesem sanften Lichte girrende Schäferliebe einigermaßen aus der Mode gekommen sind, so halte ich mich nicht länger dabei auf. Nur möchte ich den Naturforschern, welche vielleicht in den Hütten, die uns zum Lager dienten, eine Nacht zubringen, rathen, dies Schauspiel nicht zu versäumen. So viel ich weiß, ist dies auch der einzige Ort in der Schweiz, wo man schwimmende Eisberge antrifft.

Um 11½ Uhr langten wir in den gastlichen Hütten unserer ehrlichen Walliser Hirten an, nach einem Marsche von etwa 18 Stunden. Unsere Müdigkeit fühlten wir nicht, so sehr waren wir erfüllt von all' den neuen Eindrücken, die Geist und Gemüth während der reichen Tagesernte gesammelt hatten. Am nächsten Morgen gingen wir nach Viesch hinab, und trafen dort unsern Freund Escher. Wie sehr bedauerte der rüstige Bergsteiger seine um einige Tage verspätete Ankunft! Am dritten Tage langten wir wieder auf der Grimsel bei unserem gastfreundlichen Zybach an. Die Führer hatten uns in Viesch verlassen und waren vorausgeeilt. Ihre Reise war ein steter Triumphzug. Kein Wirthshaus hatten sie vorbeigelassen; in jedem Orte zwischen Viesch und Obergestelen, wo der liebe Herrgott den Arm mit einem Schilde herausstreckte, waren sie eingekehrt, um den glücklichen Ausgang zu verkünden.

Und nun, da wir ohne zu viel Mühe unsere Ersteigung ausgeführt, rathen wir nun unseren und den Freunden des Hochgebirges, unseren Spuren zu folgen? Wer seines Kopfes und seiner Füße vollkommen Meister ist, dem rath ich: Gehe hin, doch nicht ohne gute Führer. Die Ernte ist reich für den Geologen, wie für den Physiker, und die ganze Reise nur eine Reihe der interessantesten

Beobachtungen. Der Aletſchgletſcher iſt der größte und ſchönſte der ſchweizeriſchen Gletſcher; und es entſchädigt ſein Anblick hinreichend für alle Mühe und Gefahr, wenn auch die Erklimmung des Jungfraugipfels nicht glückt. Was man dort geſehen und erfahren, wird ewig dem Gedächtniſſe eingeprägt bleiben; und der Tag, an welchem man von der Spitze der Jungfrau aus den Blick über die Ebene der Schweiz ſchweifen läßt, wird gewiß zu den ſchönſten des Lebens gerechnet werden können.

* * *

Nachdem wir einen Tag lang auf dem Hospiz geruht hatten, begaben wir uns von neuem mit Eſcher auf das **Hôtel des Neuchâtelois**, wo Girard und Burkhardt uns mit Ungeduld erwarteten. Wir blieben dort 5 Tage, während deren wir die oben erwähnten Verſuche machten. Am 5. September verließen wir das Hotel, da uns ein zwei Tage anhaltender Schneeſturm überfiel.

Das Hôtel des Neuchâtelois.

Auch in dieſem Jahre erinnere ich mich keines langweiligen Augenblickes, den wir, während unſeres 4wöchentlichen Aufenthaltes, bei manchem Sturm und mancher Kälte, dort zugebracht hätten. Es muß in jenen Regionen etwas Toniſches und doch zugleich Frohes in der Luft liegen, denn ſelbſt nach unſerem Beſuch auf der Jungfrau fanden wir unſern Aufenthalt angenehm, und vorzüglicher als alle Wirthshäuſer. Die Spitzen und Gletſcher umher hatten zwar nicht den Reiz der Neuheit mehr; es waren alte Bekannte, deren Umgang man liebgewonnen hatte, und wenn ſie nicht mehr unſern Enthuſiasmus erregten, ſo reizten ſie doch unſere Wißbegierde. Unſere Aufgabe war ausgedehnter und müh-

ſamer; und wie es immer bei dem Eingehen in Einzelheiten begegnet, täglich ſtießen wir auf neue Thatſachen, die zu neuen Unterſuchungen aufforderten.

Ich habe oben geſagt, daß derſelbe Block, der uns im vorigen Jahr gedeckt hatte, auch in dieſem als Dach diente. Man hatte durch Erweiterung der Mauer den Raum vergrößert; die Küche ſtieß an das Schlafgemach und diente als Vorzimmer. Es war der bequemſte Raum; man konnte darin aufrecht ſtehen und ihr Herd von Eis erregte ſtets die Bewunderung der Fremden; es war in der That auffallend, den Topf auf einem mit Steinen bedeckten Vorſprung von Eis kochen zu ſehen.*) Unſere Lebensart war etwa die gleiche, wie im vorigen Jahre, nur geſchah alles, da die Colonie größer war, in weit größerem Maßſtabe; meiſt waren wir 5, 6, ja oft mehr Perſonen oben, nebſt ebenſo viel am Bohren beſchäftigten Führern. Jakob war auch diesmal Hauptmann und Direktor des Hausweſens. Er weckte uns regelmäßig Morgens und wenn gut Wetter war, ließ er uns nicht lange ſchlafen. Einige von uns hatten die Gewohnheit, ſich Morgens den ganzen Oberkörper mit eiskaltem Waſſer zu waſchen. Man ſtellte zu dieſem Ende Abends einen großen Waſſerzuber vor die Hütte (denn am Morgen hält es ſchwer ſich Waſſer zu verſchaffen) und oft mußte man am andern Morgen die Eisſchicht durchbrechen, die ſich auf dem Zuber gebildet. Die paar erſten Male fielen dieſe Waſchungen hart; bald gewöhnten wir uns daran und wir ſetzten ſie gerne fort, da man, nach Ueber-

*) Ich weiß nicht, ob es eine Eigenthümlichkeit des Gletſchereiſes iſt, weniger leicht als anderes Eis zu ſchmelzen; das iſt wenigſtens eine Thatſache, daß unſer Herd, nach einem Aufenthalte von einem Monate, nicht weſentlich abgenommen hatte.

windung des erſten unangenehmen Eindruckes ſicher war, warm zu haben, und ungeſtraft ſchon Morgens die Leinenkleider anlegen konnte, während die, welche ſich nicht ſo vollſtändig wuſchen, in ihren Mänteln vor Kälte zitterten. Das Bohren begann, mit Ausnahme der Regentage, nicht vor acht Uhr, denn man mußte das Erwachen der kleinen Bäche erwarten. Burkhardt, unſer Zeichner, machte ſich dann ebenfalls auf den Weg, um ſein Panorama oder die Anſicht eines andern Punktes zu vollenden. Meiſt begleitete ihn Einer oder der Andere von uns, und wir ſahen ſo manch intereſſanten Punkt. Er hatte ſich zur Vollendung des Panorama's auf der linken Seite etwa 200 Meter (700 Fuß) über dem Gletſcher einen Standpunkt ausgewählt. Die geſchliffenen Rundhöcker ſind wohl nirgends ſchöner entwickelt. Alle Vorgebirge, alle Felsvorſprünge ſind abgerundet, viele glänzend geſchliffen; an manchen Orten in eben ſo vollkommener Weiſe als an der Hellenplatte. Einzelne Blöcke ſind ſelten, nur da, wo friſche Stürze ſind, finden ſich deren; die hie und da zerſtreuten ſind offenbar Findlingsblöcke, die aus den höheren Gegenden ſtammen, denn ſie beſtehen aus Gneiß. Wir ſahen hier auch ein auffallendes Beiſpiel der, von Agaſſiz „aufgepflanzte Blöcke" genannten Felſen. Ein gewaltiges Stück von mehreren Metern Durchmeſſern liegt auf dem Gipfel eines Felsvorſprunges, ſo hart am Rande des Abgrundes, daß man ſich über ſeine Erhaltung in dieſer Lage nicht genug wundern kann. Wir hatten, der Wände in der Nähe wegen, einige Mühe, zu ihm zu gelangen. Wie erſtaunten wir, als wir ſahen, daß er nicht auf dem Fels ſelbſt ruhte, ſondern auf 4 kleinen Blöcken von etwa 1 Meter Durchmeſſer, die ihn faſt wie die Füße eines Tiſches trugen. Zugleich war die Politur unter dem Block mit ſeinen parallelen, geradlinigen Strei-

fen vollkommen erhalten, während rund umher die Rundhöcker nur noch ihre Form behalten hatten, ein augenscheinlicher Beweis, daß der Block den Fels vor der Verwitterung geschützt hatte.

Kehren wir zum Hotel zurück. Ich entlehne der Edinburger Revue folgende Beschreibung des Mittagessens: „Mittag naht heran; alle Welt ist um den Tisch versammelt, und obgleich die Speisen nur wenig wechseln, so gestehen doch alle ein, daß ein Mittagessen an der großen Gneißtafel vor dem Hotel in freier Luft ein wahrer Genuß ist. Es gibt nur Reis und Schaffleisch, allein ob nun das Schaffleisch besser oder der Gaumen gefügiger ist, man wird seiner nicht überdrüssig. Zuweilen gibt's zur Abwechslung Ziegenfleisch. Die Tasse Kaffee und die Cigarre nach dem Essen sind unentbehrlich; beide schienen im Angesichte des Schreckhorns und Finsteraarhorn's ein ganz besonderes Arom zu haben. Die Stunde nach dem Essen war die Stunde der lustigen Einfälle, der lebhaften Discussionen, der verwegenen Vorsätze; nachher ging Jeder seinen Weg seinen Geschäften nach."

Keine Rose indeß ohne Dornen, und auch wir sollten bald erfahren, daß dieser bewegliche Boden nicht zu Menschenwohnungen bestimmt sei. Wir gingen jeden Abend schlafen mit der festen Uberzeugung, in der Nacht unmerklich vorzurücken; da aber diese Bewegung nicht immer vollkommen gleichförmig war, so senkte sich die Mauer oft und ließ Oeffnungen, durch welche der Wind blies. Eine noch größere Unannehmlichkeit bestand darin, daß der Block, trotz seiner Dicke von 20 Fuß, nach allen Seiten hin zerspalten war, so daß bei längerem Regen das Wasser einsickerte, durchdrang und in den Schlafraum tropfte. Sobald diese Tropfen eine Rauhigkeit antrafen, sammelten sie sich

zu einem kleinen Rinſel, das die unten Liegenden unerbitterlich weckte. Man ſah bald den Einen, bald den Anderen ſich erheben, das Licht nehmen und dem Rinſel, welches den einen oder den andern Nachbar weckte, indem es ihm auf's Ohr oder die Naſe tropfte, eine andere Richtung geben. Der Unglückliche erhob ſich dann, und führte ſeinem Nachbar den unleidlichen Bach zu. Ich erinnere mich einer Nacht, wo es von allen Seiten ſo reichlich tropfte, daß alle Verbeſſerung unmöglich wurde, und da wir kein Auge ſchließen konnten, ſo beluſtigten wir uns mit unſern Waſſerfällen, indem wir ſie nach allen Seiten lenkten. Statt zu ſchlafen machten wir hydrographiſche Studien.

Die einzige Gefahr, der wir ausgeſetzt ſein konnten, lag in dieſen Spalten begründet. Das Waſſer hätte ſich darin anſammeln, gefrieren und den Block ſprengen können, denn nichts wirkt ſo zerſtörend als Froſt. Die Einzäunungsmauer hätte ein ſolches Gewicht nicht tragen können und unſere Zerquetſchung wäre die unausbleibliche Folge einer ſolchen Sprengung geweſen, und es ſoll mich nicht wundern, den Block einſt in mehrere Stücke zerfallen zu ſehen. Im erſten Augenblick ſchien es auch, als könnte eine heftige Bewegung, die Erſchütterung eines Spaltenwurfes z. B. den Block überkippen machen; und obgleich der Block feſt aufzuliegen ſchien, ſo will ich doch nicht verbergen, daß ich zuweilen eine heimliche Unruhe in mir fühlte und, wie der Furchtſame, der vor Schlafengehen unter ſein Bett guckt, mich nicht niederlegte, bevor ich um den Block herumgegangen war. Täuſche ich mich nicht, ſo theilte Jedermann mehr oder minder dieſe Unruhe.

Die Beſuche fehlten nicht im Hotel. Wenn das Wetter nicht zu häßlich war, ſo ſah man meiſt gegen Mittag einen oder mehre Züge Touriſten anlangen, die ungewohnte Ein-

drücke ſuchten, denn Zybach wie die Führer ermangelten nicht, ihre Einbildungskraft auf's Höchſte zu reizen. Einige Mal auch kamen Reiſende von Grindelwald aus über die Strahleck; wir empfingen ſie mit beſonderer Theilnahme *). Andererſeits lockte der epigrammatiſche Name **Hôtel**, den unſere Hütte trug, uns einige unbeliebige Gäſte herzu, die ſich einbildeten, ſie fänden da alles Nöthige, Zimmer und Betten. Zybach ſchwur umſonſt, es ſei nur eine kleine Hütte, die kaum Raum für uns habe; man glaubte ihm nicht, ſondern nahm an, er wolle die Reiſenden einen Tag länger auf der Grimſel halten. Grauſame Enttäuſchung, die oben der Ungläubigen harrte! Mehre Male mußten dieſe ſpäten Gäſte, die wir aus Mangel an Platz nicht aufnehmen konnten, in der Nacht zurückkehren oder in der Hütte der Führer übernachten. Endlich waren manche Beſucher, welche nicht nur die bloße Neugierde anzog, ſondern

---

*) Selbſt eine Dame war darunter. Eines Abends, erzählt Agaſſiz, waren wir um den Herd verſammelt, beſchäftigt, einen herrlichen Lichteffekt auf dem Finſteraarhorn zu betrachten, als hinter dem Abſchwunge eine zahlreiche Carawane hervorſchwenkte. Alle Fernröhre richteten ſich dorthin, um vielleicht einen Bekannten zu erſpähen. Einer der Reiſenden war in einem Tragſeſſel und ſchon war man im Begriff, über ſolche ſonderbare Art die Hochgegenden zu bereiſen, Bemerkungen zu machen, als man eine Dame erkannte. Die Ironie ging in Bewunderung über. Wie! Ein Frauenzimmer über die Strahleck! Gewiß eine würdige Nebenbuhlerin des Fräulein d'Angeville! Wir gingen ihr entgegen und luden ſie ein, in unſerer Hütte zu ruhen. Es war eine Schottin, Mac Cowan aus Edinburg, mit ihrem Mann und 9 Führern. Sie hatte den größten Theil des Weges zu Fuß gemacht, allein ihre Schuhe zerriſſen und zu ihrem Aerger mußte ſie ſich tragen laſſen. Die Geſellſchaft hatte in der Geißhütte am Zäſenberg übernachtet. Um 5 Uhr kamen ſie bei uns, um 9 Uhr auf der Grimſel an.

das Verlangen, an unſern Arbeiten Theil zu nehmen, oder auch von ihrem Intereſſe an denſelben thätiges Zeugniß zu geben; die Beſuche ſolcher Freunde zählen, ich bin es überzeugt, für alle Theilnehmer zu den ſchönſten Erinnerungen des Aufenthaltes. Agaſſiz erwähnt namentlich in ſeinem Artikel in der Edinburger Revue folgende liebe Gäſte: General Pfuel, Gouverneur von Neuenburg, Lord Enniskillen, Adolph und Alfred von Rougemont, B. Studer, A. Eſcher von der Linth, Hr. und Frau Trevelyan, A. Guyot, Robertſon, Nicholſon, Martins, Canſon ꝛc. und, fügt er hinzu, jedesmal wo ich einen Freund unter den Perſonen erkannte, die um 11 Uhr mit dem Träger anlangten, fühlte ich mein Herz freudig ſchlagen, wie wenn die Gefühle der Verehrung oder Freundſchaft durch die Schönheit unſeres Aufenthaltes noch höher geſteigert würden.

Ausflug in's Unterwalden.

Ich habe noch ein Wort über die Oertlichkeiten zu ſagen, die ich mit Studer und Eſcher in dieſem Jahre beſuchte. Der Streifzug, den ich mit meinen gelehrten Freunden in den Gebirgen Unterwalden, zwiſchen Beckenried und Engelberg machte, gab nicht nur Gelegenheit zur Unterſuchung der Karren und der Lagerung der Geſteine; ich ſah dabei auch viele andere, nicht minder intereſſante Thatſachen, die mir in enger Verbindung mit den Gletſchern zu ſtehen ſcheinen. In der Nähe von Oberrickenbach finden ſich, in der Nähe des Baches, Anhäufungen beweglicher Trümmer in Form von Wällen, die ganz wie Moränen ausſehen und durch Geſtalt und Zuſammenſetzung ihnen ſehr gleichen, indem Blöcke und Gerölle aller Größe bunt darin gemengt ſind. Freilich findet man nur Kalkſteine

darin; weßhalb ſie wahrſcheinlich von der Schönegg herſtammen, von welcher aus das Rickenbacherthal ſich herabzieht. Eine halbe Stunde oberhalb Rickenbach mündet das Thal ins Engelberger Thal, ein breites Thal mit reichen Wieſengründen, plattem Boden, eingefaßt von ſehr regelmäßigen Längsterraſſen, die namentlich auf dem rechten Ufer bei Grafenort ſehr deutlich ſind. Mir ſahen die Terraſſen wie Moränen aus; meine Gefährten, welche die Eistheorie nicht ſo unbedingt annahmen, verwarfen dieſe Anſicht und läugneten alle Gletſcherſpuren. Hätten wir nicht hie und da Findlingsblöcke auf dieſen Terraſſen ſowie auf dem Thalboden gefunden; ſo würde ich eine vollſtändige Niederlage erlitten haben. Da aber dieſe Findlinge aus Gneiß beſtanden, während alle umgebenden Berge Kalkfelſen ſind, ſo mußte man wohl einen entfernten Transport annehmen und von dieſem Augenblicke an, galten Gletſcher ſoviel als Ströme. Ich bedauerte, daß die vorgerückte Stunde uns nicht erlaubte, durch nähere Unterſuchung der Terraſſen uns über ihren wahren Urſprung zu belehren. Ich hoffe, ihre Erwähnung genügt, um andere Geologen darauf aufmerkſam zu machen.

Wir kamen in der Nacht nach Engelberg und am andern Morgen früh brachen wir nach dem Sattel des Titlis auf. Zuerſt ſteigt man über eine dieſer Längsterraſſen hinan, die aber ſo koloſſal iſt, daß ihre außerordentliche Höhe und Breite mich nicht wenig in meiner Anſicht irre machten. Ich hätte gerne ſehen wollen, welche Bruchſtücke ſie zuſammenſetzten, aber ich fand überall eine undurchdringliche Decke von Dammerde, nirgends einen Durchſchnitt.

An den Abhängen des Titlis verſchwindet der Fußpfad faſt ganz, und man ſteigt gleichmäßig, aber mühſam, eine

ſteile Rinne hinan, die ein alter Schuttkegel zu ſein ſcheint. Oben angelangt, ſteht man gerade der mit ewigem Schnee bedeckten runden Kuppel des Titlis gegenüber. Seine Erſteigung iſt, wie man verſichert, nicht ſchwer und jedes Jahr wird ſie, wenn nicht ausgeführt, doch verſucht. An demſelben Tage war eine Geſellſchaft Luzerner früh Morgens von Engelberg abgereiſt, und da das Wetter ſehr hell war, ſo konnten wir ihnen mit den Augen während mehr denn einer Stunde auf den höchſten Schneefeldern folgen. Mit lebhafter Unruhe beobachteten wir ihre Wendungen und Umgänge, und nahmen Theil an ihren Anſtrengungen. Später erfuhr ich, daß ſie ohne Unfall ihren Zweck erreicht und eine Stunde oben zugebracht hatten. Die Ausſicht von oben muß herrlich ſein.

Jenſeits des Titlisſattels, den man auch Engelberger Joch nennt (ſeine Höhe beträgt 2240 Meter oder 7466 Fuß) tritt man in das nur im Sommer bewohnte Engſtlenthal. Da wir nur wenig Intereſſantes in geologiſcher wie maleriſcher Hinſicht in dieſem Thale finden konnten, ſo ſchlug Studer vor, gerade aus über die ſteilen Abhänge nach Gadmen hinabzuklettern, ſtatt dem Engſtelenthal bis Hof zu folgen. Wir fanden hier eine Reihe übereinander liegender Schichten, die zum Theil ſehr eigenthümliche Charaktere hatten. Oben fand ſich gleichförmiger Kalk von ſehr feinem Korn, offenbar der oberen Kreide angehörig, und mehrere hundert Meter mächtig. Unter dieſem zeigt ſich ein ſchiefrig kriſtalliniſches, dem Gneiß ziemlich ähnliches Geſtein, das man für Urgebirg halten könnte, wäre es nicht parallel mit dem Kalk geſchichtet. Unter dieſer kriſtalliniſchen Schicht kommt ein merkwürdiger rother, ins Braune ziehender Schiefer vor, deſſen Dicke nicht beträchtlich iſt. Das Gadmenthal ſelbſt iſt, wie ich oben bemerkte,

in der Grenze zwiſchen kriſtalliniſchen und Sedimentgeſteinen in der Art eingeſchnitten, daß das linke Thalufer vom Gneiß, das rechte vom Kalk und dem erwähnten, offenbar neptuniſchen Schiefer gebildet wird. Die Thatſache, daß letztere um ſo mehr verändert ſind, je tiefer ſie liegen, läßt nicht zweifeln, daß ſie ihre Umänderung den Urgeſteinen, mit denen ſie in Berührung ſtehen, verdanken.

Gadmen iſt das einzige Dorf im Thale gleichen Namens. Es liegt etwa halbwegs zwiſchen Meyringen und dem Suſten. Zur Zeit des Continentalſyſtemes hatte Bern hier eine Straße durchführen laſſen, um mit Umgehung des franzöſiſchen Gebietes über den Suſten nach Waſen und ſo über den Gotthardt direkt nach Italien kommen zu können. Die mit großen Koſten begonnene Straße wurde nicht vollendet und wie es ſcheint, war ſie für Wagen nie fahrbar. Heute gehen nur einige wenige Touriſten darüber, und in Gadmen iſt nicht einmal ein Wirthshaus; der Pfarrer nahm uns aus Gefälligkeit auf.

Nahe beim Dorfe ſieht man eine Reihe von Hügeln, die wie Moränenwälle quer durch das Thal laufen und durch ihre eſelsrückige Geſtalt an die hügelähnlichen Urſprungs vor dem Aargletſcher erinnern. Auf und um dieſe Hügel ſind ungeheure Findlinge gehäuft, die beweiſen, daß der Gletſcher eine Zeit lang, ehe er ſich in die heutigen Grenzen zurückzog, an dieſe Wälle anlehnte.

Mehrere Gletſcher ſteigen am Nordabhang des Gadmenthales herunter, ſie ſind nicht bedeutend. Der erſte beim Anſteigen gegen den Suſten iſt der Triftgletſcher, der von gegenüber betrachtet, ſehr maleriſch ausſieht. Er hat nämlich mehrere Terraſſen oder Stege, eines nach dem andern. Man behauptet, in günſtigen Jahren könne man bis zur Höhe des Kammes und von da direkt am Gerſtenhorn

vorbei auf die Grimsel gelangen. Weiter unten ergießt sich von demselben Kamme der kleinere Unrathgletscher herab, durch die entsetzliche Masse Trümmer ausgezeichnet, die von seiner Endmoräne abfallen. Dieser Gletscher bildet die bedeutendsten Schuttkegel, die man dort sehr genau studiren kann. Ich erwähne dies mit Absicht, weil einige Gegner der Gletschertheorie uns vorwarfen, wir könnten Schuttkegel nicht von Moränen unterscheiden.

Am Wendengletscher, den wir jetzt berührten, fiel mir zum ersten Male der Unterschied zwischen den oberen Moränen und der unter dem Eise liegenden Schichte statt. Die der letzteren angehörenden waren abgerundet, gelb; die andern aus weißem Granit gebildet.

An demselben Tage noch erreichten wir Hof. Unterwegs zeigte uns Studer die Lagerstätte des Marmors von Gadmen. Es ist ein Gang im Gneiß; der Marmor ist sehr rein und von schönem Kern. Der Gang ist schmal und läßt nur kleinere Blöcke zu. Im Schnee stiegen wir das Hasli hinan und fanden auf der Grimsel die Gesellschaft vom **Hôtel des Neuchâtelois** versammelt. Noch am andern Morgen hielt das schlechte Wetter an und da, man nicht auf den Gletscher gehen konnte, so lud General Pfuel im Namen der Gesellschaft Herrn Studer ein, uns eine Vorlesung über die geologische Struktur der Alpen zu halten und unser Freund that dies mit jener Klarheit, die aus voller Bewältigung des Stoffes hervorgeht. Am andern Morgen ging man zu dem Hotel und begann die Beobachtungen, deren wir oben erwähnten.

Einige Bemerkungen über die Streitigkeiten, welche durch unſere diesjährigen Beobachtungen angeregt wurden.

Durch die vorſtehenden Erzählungen hat man geſehen, daß alles, was im **Hôtel des Neuchâtelois** beobachtet wurde, auch Allen gemeinſchaftlich angehörte. Es war dies eine nothwendige Folge unſerer Lage und ſo natürlich, daß wir gar nicht an etwas anderes denken konnten. Man ſollte glauben, daß das Andenken an eine ſolche Vereinigung für Leute, die Wochen lang von der Welt iſolirt, mit einander die gleichen Freuden, Anſtrengungen und Gefahren erduldet hatten, eine Garantie der Freundſchaft für das ganze Leben ſein müſſe, und daß Eiferſucht und Egoismus die auf ſolche Weiſe geknüpften Bande nicht zu löſen vermöchten. Unglücklicherweiſe ſollte es nicht ſo ſein. Alle, die ſich um die Gletſcher intereſſiren, kennen den Zwieſpalt, der ſich wegen der Blätterſtruktur zwiſchen Agaſſiz und Forbes erhob. Die wahren Freunde der Wiſſenſchaft betrauerten ihn, und Jeder, der die Gaſtfreundſchaft kannte, womit Forbes im **Hôtel des Neuchâtelois** empfangen wurde, wunderte ſich über die ſonderbare Art, womit er dafür ſeinen Dank abſtattete. Wie ſich dies auch verhalten möge, ſo bin ich meinen Freunden eine kurze Darſtellung des Streites, den alle Welt bedauert, ſchuldig. Ich kann dabei zugleich auf die mannigfachen Angriffe antworten, die Forbes mit einer, einer beſſeren Sache würdigen Hartnäckigkeit auf uns richtete.

Forbes und Agaſſiz hatten ſich auf der Verſammlung der engliſchen Naturforſcher in Glasgow im Jahr 1840 getroffen. Der Phyſiker von Edinburg war erſtaunt über die neuen Anſichten über Gletſcher und die ihnen ange-

hörigen Erſcheinungen, die er hörte und wünſchte die Thatſachen, worauf die neue Theorie ſich ſtützte, in ihren Einzelheiten kennen zu lernen. Agaſſiz kam ſeinen Wünſchen entgegen und lud ihn ein, an ſeinen Arbeiten auf dem **Hôtel des Neuchâtelois** Theil zu nehmen. Die Einladung ward mit Wärme angenommen und am 8. Juli 1841, dem beſtimmten Tage, traf Forbes mit Hr. Heath von Cambridge, der ebenfalls die Gletſcher zu ſtudiren wünſchte, auf der Hütte ein. Zwei Tage darauf bezog er mit uns die Hütte, welche Agaſſiz hatte bauen laſſen. Er blieb mehrere Wochen, während deren Agaſſiz ihn beſtändig bei ſich hatte, ihn überall hin führte, wo es etwas zu beobachten gab, überall ihm die Thatſachen vorlegend und erklärend. Als ſie zuſammen den Urbachſattel paſſirt hatten, führte er ihn nach Roſenlaui und ſpäter verließ er noch, Forbes zu Gefallen, ſeine Arbeiten auf dem Aargletſcher, um ihn über den Oberaarſattel zu begleiten. Dieſer Ausflug wurde das Motiv der Jungfrau-Beſteigung und ich habe in meiner Erzählung, die von Beginn der Streitigkeiten gedruckt wurde, ausdrücklich der ungewöhnlichen Zurückhaltung ſo wie der Kälte von Forbes, den großen Naturſcenen, gegenüber erwähnt. Auf dem Rückwege trennten wir uns; Forbes ging an den Monte Roſa, wir auf die Grimſel. Einige Wochen ſpäter kam er nach Neuchatel, wo er mehrere Tage blieb, während deren Agaſſiz und ich mit Vergnügen ihn überall an dem Jura umher führten; endlich, als er uns verließ, ging Agaſſiz in ſeiner Selbſtverläugnung ſo weit, daß er ihm anbot, ſich ihm zur Publikation der Unterſuchungen anzuſchließen. Forbes ſchien, trotz ſeiner gewöhnlichen Verſchloſſenheit, von dieſem Zutrauen geſchmeichelt, nahm aber den Vorſchlag nicht an, unter dem beſcheidenen Vorwande, er ſei nicht in die Schweiz

gekommen, um ein Buch zu ſchreiben, ſondern um bei Agaſſiz zu lernen. So trennte man ſich mit dem Verſprechen, nächſtes Jahr die Unterſuchungen gemeinſchaftlich fortzuſetzen. Man ſtelle ſich nun unſer Erſtaunen vor, als wir im Anfange von 1842 in dem „New philosophical journal“ einen Artikel fanden über die Bänderſtruktur, gezeichnet J. D. Forbes, in welchem dieſer ſich die alleinige Entdeckung der Erſcheinung zuſchrieb; kein Wort über Agaſſiz's Unterſuchungen und ſeine Verhältniſſe zu ihm. Ein ſolches Verfahren mußte uns aufs Tiefſte kränken. Zeuge von Agaſſiz's Unmuth, ſchrieb ich, ohne ſein Vorwiſſen, an Forbes, erzählte ihm unſeren Aerger und lud ihn ein, ſein Unrecht wieder gut zu machen, mit der Bemerkung, daß ich ſeinen Artikel nach Form und Inhalt indiscret fände. Forbes antwortete mir, beſtand aber auf ſeinen Behauptungen und erklärte ſich als den alleinigen Entdecker. Er gab als Motiv ſeines Artikels einen Brief Agaſſiz's an Humbold an, den letzterer in die Berichte der Pariſer Akademie hatte einrücken laſſen und worin Agaſſiz von den blauen Bändern ſprach, ohne ihn, Forbes, zu nennen. Er erklärte ſich bereit, vor einem jeden Gerichtshof einen Eid auf die Wahrheit ſeiner Ausſage abzulegen, und andere Verſicherungen der Art, die in der Wiſſenſchaft gerade nicht ſehr gebräuchlich ſind.

So war denn ſonderbarer Weiſe Agaſſiz, der vor einigen Monaten Hrn. Forbes großmüthig anerboten hatte, mit ihm die Ehre ſeiner langen, mühevollen Unterſuchungen zu theilen, plötzlich der Plagiarius deßjenigen, den er geleitet und unterrichtet hatte! Die Verhältniſſe hatten ſich in dieſer Art geſtaltet, als wir erfuhren, Forbes habe ſeinen Brief veröffentlicht und an alle bekannten Geologen und Phyſiker geſandt. Agaſſiz konnte nicht unter der Anklage

des Plagiales bleiben; er schrieb an Forbes folgenden, unter seine Freunde vertheilten Brief.

An Hrn. James D. Forbes in Edinburg.

Mein Herr!

Der Brief, welchen Sie an Hrn. Desor geschrieben, und den er mir eben mittheilt, zwingt mich, das absichtliche Stillschweigen zu brechen, welches ich seit Ihrer Abreise aus der Schweiz mir auferlegt hatte. Ich werde Ihnen erklären, warum ich, nach Ihrer Abreise, die freundschaftlichen Verhältnisse, welche zwischen uns bestanden, abzubrechen für gut fand. Sobald ich Ihren Vorsatz, die Gletscher zu studiren, kannte, hatte ich nichts Eiligeres zu thun, als Ihnen Ihre Beobachtungen zu erleichtern; ich gab Ihnen eine Reiseroute mit Angabe der interessanten Punkte, die Sie besuchen könnten, und wenn Sie meine Briefe aufbewahrt haben, so lesen Sie dieselben nach, und Sie werden einsehen, daß das Verlangen, einen mit Recht berühmten Physiker sich mit der Sache beschäftigen zu sehen, einzig und allein alle meine Schritte leitete. Von der Beweiskraft der mannigfachen Thatsachen, die ich gesammelt, überzeugt, lud ich Sie ein, mit mir auf dem Aargletscher zu wohnen, wo ich Alles zu einem längeren Aufenthalte hatte einrichten lassen. Wir gaben uns auf den 8. August Rendezvous auf der Grimsel. Seit diesem Tage that ich Alles, was in meinen Kräften stand, um Ihnen die Struktur der Gletscher zu zeigen, und da Sie dies ganz vergessen zu haben scheinen, so liegt mir daran Ihnen es, gegen meine Gewohnheit, ins Gedächtniß zurück zu rufen.

Wie viel Beredsamkeit habe ich nicht verschwendet, um Sie zur Annahme dieser oder jener Schlußfolge zu bewegen? Wie viele Ausflüge, selbst von mehreren Tagen, habe ich nicht einzig in der Absicht unternommen, Sie von dieser

oder jener Thatsache zu überzeugen, die mir längst bekannt war? Und welcher Nutzen erwuchs mir aus diesen Diensten, welche ich Ihnen leistete. Bei jedem neuen zweifelhaften oder streitigen Punkte erhielt ich von Ihnen die außerordentlich tiefen Antworten: das ist sehr merkwürdig, sehr außerordentlich, man kann dies auf manche Weise erklären, gar manche Ursachen können solche Wirkungen haben ꝛc. Niemals erfuhr ich ein Wort über den Kern der Fragen. Trotz dessen habe ich Ihnen alles gezeigt, selbst das, worüber ich noch nichts veröffentlicht habe, und Sie wissen sehr wohl, daß viele Thatsachen, die in meinem Buche nicht erwähnt sind, öffentlich vor allen, die uns zu besuchen kamen, untersucht und besprochen wurden. Besuche aber fehlten uns nicht. Ich rufe Ihnen all' diese Thatsachen zurück, weil sie sich an spätere Vorfälle anschließen. Es kränkte mich, bei Ihnen kein Entgegenkommen zu finden; Sie nahmen Alles an, und wahrlich weder ich, noch meine Gefährten verbargen irgend eine unserer jetzigen oder früheren Beobachtungen; Sie gaben uns niemals das Geringste. Wie oft baten wir Sie, Desor und ich, uns Ihre Meinung über einige allgemeine Fragen zu geben, welche auf die Gletscher Bezug hatten, wie oft erinnerten wir Sie, daß man den Namen Forbes nicht führen könne, ohne sich eine Ansicht über wochenlang beobachtete Erscheinungen gebildet zu haben! Ich überlasse Ihnen, sich daran zu erinnern, was Sie thaten, um uns zu befriedigen. Wie viel haben wir uns nicht abgemüht, später in Neuchatel Ihr Schweigen zu brechen. Ich unterdrückte alle ungünstige Meinung über Ihre Zurückhaltung und lud Sie ein, an der Veröffentlichung der während des Aufenthaltes auf dem Gletscher gemachten Beobachtungen Theil zu nehmen. Ich wollte Ihnen dadurch Gelegenheit geben, öffentlich Ihren

Antheil an den Unterſuchungen zu bethätigen, die durch meine Fürſorge ſeit mehreren Jahren gemacht worden. Ich dachte namentlich, daß Ihre actinometriſchen Beobachtungen Intereſſe haben würden, da die zwei Inſtrumente, welche die brittiſche Geſellſchaft für den Fortſchritt der Wiſſenſchaften mir anvertraut hatte, zerbrochen worden waren. Da Sie dies abſchlugen, ſo konnte ich glauben, Sie ſeien mit den angeſtellten Beobachtungen zufrieden. Der Gedanke, daß Sie an eine vereinzelte Publikation dächten, kam mir nicht einen Augenblick; ich hätte durch ſolche Vorausſetzung Sie zu beleidigen geglaubt. Für mich war aus Ihren Proteſtationen gegen jede Erklärung der Thatſachen die Ueberzeugung hervorgegangen, daß Ihre außerordentliche Vorſicht Ihnen nicht erlaubte, Ihr Anſehen zu compromittiren, indem Sie Ihren Namen an ſo zweifelhafte Thatſachen anſchlöſſen. Sie müſſen ſich erinnern, daß ich ergriffen war, als Sie Neuenburg verließen; ich will Ihnen jetzt ſagen, daß dieſe gemüthliche Erregung von dem peinlichen Eindrucke herrührte, den mir Ihre Kälte, ſelbſt bei der Abreiſe, nachdem wir ſo lange in jener großartigen Natur gelebt hatten, zurückließ. Seit dieſem Augenblick nahm ich mir vor, alle direkte Verbindung mit Ihnen abzubrechen, bis ſprechende Thatſachen mich belehrt hätten, was ich von Ihrem Weſen, das ſo verſchieden von dem meinigen war, denken ſollte. Damals ſchrieb ich an meinen Freund, Aler. von Humboldt, einen Privatbrief, wie ich dies oft in andern Umſtänden gethan, worin ich ihm unſere letzten Beobachtungen auf dem Gletſcher erzählte. Humboldt las einige Stellen daraus in der Akademie. Ich bezeigte ihm meine Freude über die lebhaftere Theilnahme der Phyſiker und Geologen an der Gletſcherfrage; aber der Gedanke, Sie als Entdecker irgend einer Thatſache, die

während unſeres Aufenthaltes auf dem Aargletſcher gefunden wurde, zu nennen, konnte mir nicht kommen; Sie hatten ſich ja über keine einzige Frage kategoriſch erklärt, und Alles, was wir berührten, war ſchon öfter behandelt worden; nicht eine Thatſache hatten Sie allein verfolgt; über keine mir Beobachtungen mitgetheilt. Sie geſtehen ſelbſt in Ihrem Briefe an Deſor ein, daß ich Ihnen, bei unſerer erſten Unterhaltung über die verſchieden gefärbten Bänder im Gletſchereiſe geſagt habe, ich hätte im Jahre 1838 oberflächliche Spuren davon auf dem **Glacier des Bois** geſehen; in meinem Buche iſt dies auf Seite 121 bei Gelegenheit der Moränen erwähnt. Ich bin gewiß, hinzugefügt zu haben, daß Guyot ſie in demſelben Jahre auf dem Griesgletſcher geſehen habe; im Nothfalle können die Verhandlungen der geologiſchen Geſellſchaft von Frankreich in Pruntrut im Jahr 1838, und diejenigen der naturforſchenden Geſellſchaft in Neuchatel darüber Zeugniß ablegen. In meinen 1840 gedruckten Unterſuchungen ſteht ebenfalls Seite 208 und folgende, daß unabhängig von den Haarſpalten im Gletſchereiſe bald parallele, bald in verſchiedenen Winkeln ſchneidende Gänge von blauem Eiſe ſich finden. Bis zum Jahre 1841 hatte ich nicht geſehen, daß dieſe Bänder tief in den Gletſcher eindringen, aber ihre Deutlichkeit in der Nähe der Guffer war mir aufgefallen; — Sie erwähnen ſelbſt in Ihrem Briefe an Deſor, daß ich Ihnen dies ſagte. Was haben wir nun weiter zuſammen beobachtet? Ich ſage zuſammen! — Daß man ſie bis in 30 Fuß Tiefe ſieht. Seit Ihrer Abreiſe habe ich allein ſie bis in 120 Fuß Tiefe verfolgt, wie ich Ihnen in Neuenburg erzählte. Was berechtigt Sie nun, ſich eine Entdeckung zuzuſchreiben, dabei meine Unwiſſenheit über die Gletſcherſtruktur vor dem Publikum auszupoſaunen, wie

Sie in dem Edinburgh new philosophical Journal thun, und wie können Sie, unter dieſen Umſtänden, an Deſor ſchreiben, ich hätte die Rückſicht gegen Sie außer Augen geſetzt, da ich in dem Briefe an Humboldt Ihrer nicht Erwähnung gethan? Daß Ihre Zuſtimmung zu der Gletſcherfrage, Ihre Ueberzeugung mit der Entfernung von der Schweiz zugenommen habe, daß der Gegenſtand ſpäter Ihre Phantaſie angeregt habe — all dies kann unſere gegenſeitige Verhältniſſe nicht ändern, konnte das, was in der Schweiz exiſtirte, in England nicht ungeſchehen machen. Ich begreife ſehr wohl, daß Sie, einmal zu dieſen Fragen hingelenkt, als Einleitung zu weitern Mittheilungen, die vorſpringendſte Thatſache, die beobachtet wurde, für ſich in Anſpruch zu nehmen gerathen fanden; daß Sie die Vorgänge, aus welchen dieſe Beobachtungen entſprangen, vergaßen und diejenigen, die Ihnen am beſten zuſagten, als Ihr Eigenthum anſahen. Sie hätten mir doch wenigſtens Ihre Sinnesänderung anzeigen und mir ſchreiben ſollen, daß Sie, nach Ihrer Weigerung, mit mir zu publiciren, es nun allein thun wollten. Selbſt wenn dieſe oder jene intereſſante Thatſache von einem Andern entdeckt worden ſein ſollte, glaubte ich durch meine vielen Opfer mir das Recht der Publikation geſichert zu haben; wie viel mehr bei einem Gegenſtand, über welchen die Beobachtungen nur vervollſtändigt worden waren. Selbſt wenn Sie während unſeres gemeinſchaftlichen Zuſammenſeins dort oben eine wichtige Thatſache entdeckt hätten, was durchaus nicht der Fall war, ſo glaube ich, hätte die gemeinſte Lebensart verlangt, daß Sie angeboten hätten, dieſelben dem Bericht anzuhängen, mit deſſen Vorarbeiten ich, wie Sie wußten, beſchäftigt war. Sie vertheidigen ſich in Ihrem Briefe gegen die Idee, daß ich Sie für einen Menſchen halte,

der anderer Leute Gedanken ſich aneignet. Wann habe ich Ihnen die meinen aufzubürden geſucht? Allein auch dies käme Ihrem Verfahren nicht gleich. Wie kommts, daß Sie, der Sie ſo viel Gletſcher beſucht, wie Sie ſelbſt ſagen, erſt dann ihre Struktureinzelheiten ſahen, als Sie zu mir auf die Grimſel kamen? Und wenn ich Ihnen rückhaltslos alle meine unveröffentlichten Beobachtungen mittheilte, wie können Sie ſich allein Beobachtungen aneignen, die über einen ſchon bekannten Gegenſtand nur vervielfältigt wurden, während Sie höchſtens das Recht gehabt hätten, zu ſagen, wir hätten gemeinſchaftlich durch Unterſuchungen Thatſachen allgemein feſtgeſtellt, die früher nur theilweiſe bekannt waren? Erinnern Sie ſich noch, wie viel Mühe ich hatte, Ihnen zu beweiſen, daß die Bänderſtruktur nicht eine aufgerichtete Schichtung ſei? Sie ſagen ſelbſt in Ihrer Note, daß Sie ſie anfangs auf dieſe Weiſe annahmen. Ihre Beweisführung im Briefe an Deſor, wo Sie auf's Neue die Entdeckung für ſich in Anſpruch nehmen, beruht hauptſächlich auf den Bemerkungen, die ich Ihnen bei unſerer erſten Unterredung über den Gegenſtand machte. Wollte man aber Ihre Erklärung annehmen, ſo müßten Sie vor dem Beſuche auf dem Aargletſcher die Sache gekannt haben, was nicht der Fall war. Ich kannte ſie, wenn auch unvollſtändig, wie die obigen Citate beweiſen, die aus einem von unſerer Bekanntſchaft gedruckten Buche entnommen ſind. Die vollſtändigere Kenntniß dieſer Thatſachen iſt das Reſultat der Beobachtungen von 1841, und in dieſem Sinne ſchrieb ich an Herrn von Humboldt, und ſprach ihm von der parallelen Ausdehnung der blauen Bänder auf weite Strecken hin, wie von einer neuen Thatſache. Aber, noch einmal, haben Sie dieſe Entdeckung gemacht? — Ich erwartete nicht, daß das Endreſultat Ihres Aufent-

haltes im **Hôtel des Neuchâtelois** ein so peinlicher Streit sein würde. Ich hoffe noch immer, daß Sie so handeln werden, daß ich meine persönlichen Verhältnisse zu Ihnen nicht zu bedauern brauche. Ich schreibe Ihnen jetzt privatim, behalte mir aber vor, wenn die Umstände es erheischen sollten, meinem Briefe alle mögliche Oeffentlichkeit zu geben.

Empfangen Sie u. s. w.

L. Agassiz.

Diesem Brief waren die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft von Neuenburg, worin der Mittheilung des Hrn. Guyot Erwähnung geschah, und die Stelle aus seinem Memoire, das er in Pruntrut am 6. September 1838 gelesen hatte, beigelegt.

Forbes konnte gegen solche Beweisstücke nichts einwenden, und da er so sich seine angesprochene Entdeckung entwunden sah, so griff er zu einem Auskunftsmittel, das er wirklich erfunden hat, und dessen Priorität wir ihm durchaus nicht bestreiten wollen. In einem Briefe an Guyot, den er veröffentlichte, schrieb er diesem, er sehe ihn als den ersten Entdecker, sich aber als den zweiten an; er mache auf den Ruhm des Nach-Entdeckers Anspruch. (Auf englisch heißt das „rediscoverer"). Hr. Forbes ist demnach nicht mehr der Entdecker, sondern der Nach-Entdecker der Bänderstruktur. Seither hat er herrliche Fortschritte in diesem Punkte gemacht. Nach Agassiz hat er alte Gletscherspuren auf dem Passe der **Tête-noire** nachentdeckt; nach Saussure hat er nachentdeckt, daß die **Côte de Piget** anstehender Kalk und keine Moräne ist; nach Elie de Beaumont hat er nachentdeckt, daß die großen Furchen der Schliffflächen in den Erweiterungen des Gletscherbettes eine ansteigende Richtung nehmen; nach Rendu hat er nachentdeckt, daß das Gletschereis einen

hohen Grad von Plasticität besitzt, und wenn er so fortfährt, so haben wir die Hoffnung ihn noch öfter als Nach-Entdecker gleich unerwarteter Thatsachen zu begrüßen.

Wir glaubten, daß nach einer solchen Vertheidigungsrede die Akten geschlossen wären. Aber nein! Forbes veröffentlichte in dem **Edinburgh new philosophical Journal** eine abermalige Auseinandersetzung der Entdeckung der Bänderstruktur, wobei er sich als unglückliches Opfer darstellt und von allen Seiten Zeugnisse herbeischleppt, um zu beweisen, daß er wirklich der Nach-Entdecker sei.

Agassiz hat weder auf dies Pamphlet, noch auf die beleidigende Ausfälle in Forbes Buche geantwortet. Ich hätte vielleicht meinen berühmten Freund nachahmen und die in jenen Zeugnissen gegen mich angehäuften Beleidigungen mit Stillschweigen übergehen sollen. Ich hätte dies auch gethan, wenn Forbes sich damit begnügt hätte, über die Mitglieder unserer Gesellschaft herzufallen; aber er ist weiter gegangen; er hat gewagt Hrn. Dubois, den Sekretär der geologischen Sektion auf der schweizerischen naturforschenden Versammlung in Basel, feiger Gefälligkeit anzuklagen, weil dieser in den ungedruckten Verhandlungen der Gesellschaft eine Mittheilung von Agassiz gefunden und diesem im Auszuge zugeschickt hatte. Vielleicht hätte Forbes als kluger Mann, eine so schändliche Verläumdung gegen den Sekretär einer kleinen Gesellschaft nicht erhoben, wenn er gewußt hätte, daß dieser Sekretär Dubois kein Anderer ist, als Friedrich Dubois von Montpéreur, der berühmte Geologe und Reisende im Caucasus, dessen hohe Rechtschaffenheit und gewissenhafte Wahrheitsliebe selbst von seinen Verläumdern anerkannt werden muß.

Ich habe noch ein Wort über meine persönlichen Ver-

hältniſſe zu Hrn. Forbes zu ſagen. Ich hatte das große Unrecht begangen, ſein Betragen gegen Agaſſiz indiscret zu finden, und das noch größere, es ihm in das Geſicht zu ſagen. Daß Hr. Forbes ſich zu entſchuldigen geſucht, wird alle Welt begreifen. Ich erkenne auch an, meine Vorwürfe waren hart, allein man vergeſſe nicht, daß ſie in einem Privatbriefe enthalten waren, den Forbes einzig in Händen hatte. Forbes hat ſich in ſeinen Brochüren auf ſeine Art gerächt. Ich glaubte mich von ihm eines andern Betragens gewärtigen zu müſſen, da ich alle mögliche Aufmerkſamkeit für ihn gehabt hatte. Ich erinnere Hrn. Forbes nur an einen Umſtand. Als wir die Grimſel verließen, um den Oberaarſattel und die Jungfrau zu beſteigen, nahmen Forbes und Heath, aus Gründen, die ich nicht aufſuchen will, nur einen Führer mit. Agaſſiz nahm deſto mehr und Lebensmittel für die ganze Geſellſchaft. Am andern Morgen gingen ſie mit uns. Bald ging Heath zurück und nahm einen Führer mit. Dann blieben Pury und 2 andere Führer zurück, ſo daß uns nur noch 4 Führer überblieben, drei von uns, einer von du Chatelier. Meiſt richtet man ſich ſo ein, daß an ſchwierigen Stellen je ein Führer zwiſchen zwei Reiſenden iſt. Als man die geneigte Eishaube von 40 bis 45 Grad, die den letzten Gipfel bedeckt, hinabſteigen ſollte, fühlte Forbes, der bisher bei den großartigen Scenen, die uns umgaben, unbewegt geblieben war, eine heftige Gemüthsbewegung. Er zitterte und wagte nicht, den Abhang anzuſehen. Da ich ſeine Furcht erblickte, ſo trat ich ihm meinen Führer ab, der ihm die Füße leitete, während ein Anderer ihn unterſtützte. Agaſſiz ſowohl als ich mußten nun ganz allein hinabſteigen; denn Jakob konnte uns nichts nützen, da er mit Auffriſchung der

Tritte beſchäftigt war. Indeſſen kamen wir wohlbehalten am Rottthalſattel an, wo der berühmte Edinburger Phyſiker mir ſeinen lebhafteſten Dank bezeigte. Seither hat er ſich in den Bergfahrten geſtählt; allein ich möchte ihm doch ſeine erſten Verſuche, die er vergeſſen zu haben ſcheint, in's Gedächtniß zurückrufen.

IX.

Sommeraufenthalt.

(1842.)

Der Aufenthalt von 1842 war ohne Zweifel der bedeutendste, der je zum Zwecke des Gletscherstudiums gemacht wurde. Die Untersuchungen des vorigen Jahres hatten eine Menge neuer Thatsachen kennen gelehrt, welche man nun genauer bestimmen, auf Gesetze zurückführen und namentlich mit den mechanischen, physikalischen und meteorologischen Bedingungen in Einklang bringen wollte. Die Bewegung selbst war nicht mehr in Frage, sondern ihre Schnelligkeit und ihr Verhältniß zu der Lage, der Höhe und der Jahreszeit. Agassiz und Escher hatten schon durch Einvisiren einer Reihe Pfähle quer über den Gletscher und durch Bestimmung der Lage einiger Blöcke auf der Guffer den Weg zu diesen neuen Untersuchungen gebahnt. Aus dem ersten Versuche wollte man schließen, ob der Rand oder die Mitte des Gletschers schneller voran gehe, aus dem zweiten, wo die Bewegung schneller, wo sie langsamer sei, oben oder unten. Damit aber solche Messungen bleibenden Werth hätten, mußte die Topographie des Gletschers genau bekannt sein. Die Karten dieser Gegenden sind aber

bekanntlich alle falsch, und eine trigonometrische Aufnahme des Gletschers wurde unerläßlich. Agassiz scheute die Opfer, welche eine solche Arbeit erheischte, nicht, und ein züricher Ingenieur, Wild, ließ sich gern bereit finden, die schwierige Aufgabe zu übernehmen. Die Bohrarbeiten sollten in weit größerem Maßstabe ausgeführt werden. Außerdem wollte man Versuche über die Infiltration des Wassers in's Innere des Gletschers, sowie über die Zusammensetzung des Eises machen, und da voraussichtlich diese Arbeiten viel Zeit rauben mußten, so machten wir uns schon im Anfang Juli auf den Weg. Die Gesellschaft bestand aus Agassiz, Nicolet, Wild, Vogt, Burkhardt, Girard und mir. Später nahmen noch Escher von der Linth und Ferdinand Keller Theil an unsern Arbeiten, die bis in die Mitte Septembers dauerten.

Unser Auszug sollte durch die Beobachtung einer großartigen Erscheinung begonnen werden, welche zwar gerade nicht unmittelbar in unser Bereich gehörte, uns aber doch lebhaft genug interessirte; ich meine die Sonnenfinsterniß vom 8. Juli 1842. Wir waren am Abend vorher auf dem Grimselhospiz angekommen und am nächsten Morgen um 2 Uhr brachen wir nach dem Siedelhorn auf, von einigen Reisenden, dem protestantischen Pfarrer Gaberel in Genua und dem Professor Seger in Bern begleitet. Wir nahmen nur einige Thermometer mit uns, um die Temperaturveränderungen während der Finsterniß zu beobachten. Laien in der Astronomie, konnten wir nur in diesem Punkte Beobachtungen machen, die einigen Werth hatten. Worauf es uns besonders ankam, war, den Zustand des Himmels und der Atmosphäre zu beobachten; und hierzu waren wir vortrefflich auf dem Siedelhorn gestellt, das etwa 3000 Fuß über die Grimsel sich erhebt und mit Recht für einen Punkt

gilt, von welchem man die ſchönſte Ausſicht in der Berner Alpenkette hat; vielleicht waren wir auch ſo glücklich etwas Beſonderes zu ſehen, denn wahrſcheinlicher Weiſe waren wir die Einzigen, welche in ſolcher Höhe (beinahe 9000 Fuß) die Finſterniß beobachteten.

Der Himmel war hell; Alles verſprach uns vollſtändigen Erfolg; allein ſchon während wir nach dem Grimſelpaß hinaufſtiegen, ſammelten ſich dichte Wolken hinter dem Galenſtock, gerade in der Richtung des Sonnenaufganges. Herbe Täuſchung! Jedoch hegten wir noch einige Hoffnung; wir ſtiegen fort, und wirklich hellten ſich die Wolken allmählig auf und die Sonne brach durch den dichten Nebelſchleier. Kaum waren wir indeß von dieſer Seite her beruhigt, ſo ſahen wir plötzlich gegenüber um den Gipfel des Siedelhornes ſich Nebel ſammeln und bald die Spitze gänzlich einhüllen. Wir befanden uns etwa noch 1000 Fuß unter dem Gipfel; und da der Anfang der Finſterniß ſich näherte. ſo beſchloſſen wir, ſie hier zu erwarten, wo wir ſchon eine ſehr ausgedehnte Fernſicht hatten, und der ganze Horizont unſeren Blicken offen ſtand, mit Ausnahme einer Ecke von Südweſten, die uns durch die Spitze des Siedelhornes verdeckt war. Einige Augenblicke vor dem Beginnen der Finſterniß erhob ſich die Sonne über die Wolken, und der öſtliche Himmel geſtattete, ſie im erſten Drittel der Finſterniß ganz ungeſtört zu beobachten. Später erhoben ſich die Wolken von Neuem, und deckten von Zeit zu Zeit die Sonne, die in wechſelnden Zwiſchenräumen wieder hervortrat. Die unten angefügte Tabelle enthält die ſcheinbare Größe der Finſterniß, ſo oft ſie bei der Thermometer-Beobachtung ſichtbar war.

Ehe die Finſterniß die Hälfte der Sonnenſcheibe bedeckte, bemerkten wir keine Veränderung an den umliegenden

Gegenständen; erst als sie etwa 9 Grad erreicht hatte, sahen wir die Gletscher und das der Sonne gegenübergelegene Eismeer allmählig erbleichen; die Bläſſe nahm mit der Finsterniß zu, und der Schnee nahm jene livide Todtenfarbe an, die er oft Abends nach dem Alpenglühen zeigt. Doch trat noch keine Dämmerung ein, sondern erst im Augenblicke, als die Finsterniß ihren Höhepunkt erreicht; eine mattblaue, kalte Farbe verbreitete sich über die Gletscher; die Wolken, welche über der großen Schweizerebene am Ausgange des Hasli, fast nördlich, schwebten, nahmen eine grünliche Tinte an, während die kleinen Bäche in unserer Nähe, und der Todtensee zu unseren Füßen, wie im schönsten Mondenscheine glänzten. Der Anblick war herrlich; ich habe nie etwas Aehnliches in den Alpen gesehen; es war eher ein nächtlicher Effekt, als eine Tagesbeleuchtung; wir fanden uns, wenn ich mich so ausdrücken darf, in einer durchsichtigen Dämmerung. Dies dauerte indeß nur einige Minuten, und so schnell als sie gekommen, um 6 Uhr 20 Minuten, verschwand die Dämmerung wieder und wich dem Tageslichte, obgleich die Ausdehnung der Finsterniß noch sehr bedeutend war. Wir hatten zwei Thermometer der meteorologischen Gesellschaft von Neuchatel bei uns, die wir von 5 zu 5 Minuten beobachteten. Ich gebe hier die Mittel:

Stunde der Beobachtung.	Thermometergrade.	Scheinbare Größe der Finsterniß.
5 Uhr 40 Min.	+ 1,0	4 Zoll.
6 Uhr — Min.	+ 0,8	
6 Uhr 10 Min.	+ 0,6	
6 Uhr 15 Min.	+ 0,6	11½ Zoll.
6 Uhr 20 Min.	+ 0,8	11 Zoll.
6 Uhr 25 Min.	+ 1,1	
6 Uhr 30 Min.	+ 1,2	

Stunde der Beobachtung.	Thermometergrade.	Scheinbare Größe der Finsterniß.
6 Uhr 35 Min.	+ 1,4	7 Zoll.
6 Uhr 40 Min.	+ 1,6	
6 Uhr 45 Min.	+ 1,8	5 Zoll.
6 Uhr 50 Min.	+ 2,0	
6 Uhr 55 Min.	+ 2,2	3 Zoll.
7 Uhr — Min.	+ 2,8	
7 Uhr 5 Min.	+ 3,3	
7 Uhr 10 Min.	+ 3,5	0 Zoll.

Um acht Uhr waren wir schon wieder an dem Todtensee. Es war der erste Tag unseres Auszuges; unser frischer Eifer gab uns Kraft, viel zu unternehmen, und der Tag versprach schön zu werden. Was sollten wir jetzt im Hospiz thun? Man schlug verschiedene Ausflüge vor; wir entschlossen uns zu einem Besuche des oberen Theiles des Rhonegletschers. Diejenigen unserer Reisegefährten, welche die Mühen des Tages fürchteten, verließen uns am Ufer des Todtensees, und von Jakob geführt, richteten wir, Agassiz, Wild, Girard, Seger und ich, unsere Schritte nach dem Saasberge. Dieser Bergkamm, der den östlichen Theil des Halbmondes bildet, welcher das Grimselhospiz umschließt, ist nur die Fortsetzung des Kammes vom Nägelsgraeteli welches das rechte Ufer des Aarthales bildet. Zwischen dem Saasberge und dem Galenstocke ist das tiefe Thal gelegen, welches der Rhonegletscher ausfüllt. Die Gehänge des Berges sind äußerst steil, und wegen der großen Menge zerstreuter Blöcke, die auf dem Boden lagern, schwer zugänglich. Beim Ansteigen sahen wir nur wenige Stellen mit deutlichen Schliffflächen. Je näher wir indeß dem Gipfel kamen, der in Gestalt eines breiten Plateau's sich nach Norden erstreckt, desto deutlicher wurden sie, und bald sahen wir die geschliffenen Felsen eben so schön

ausgebildet als in der Nähe des Todtensee's. Die Ecken des Felsen waren abgerundet und die vorstehenden Stellen zeigten sich in Gestalt gigantischer Höcker. Eine solche Felsfläche die alle Unebenheiten verloren hat und nur runde Formen zeigt, bietet einen seltsamen Anblick. Ich habe einigen Landschaftsmalern Skizzen solcher Lokalitäten gezeigt; sie konnten nicht glauben, daß solche Felsformen wirklich existirten; als ich sie überzeugte, daß sie in der That vorkämen, erklärten Alle sie für häßlich.

Die Politur und die feinen Streifen sind oft verwittert und nur an einigen vollkommen glatten Stellen erhalten. Die großen parallelen Furchen dagegen sind überall sehr deutlich und, wie bekannt, sind sie für die Gletschertheorie nicht minder wichtig, als die feinen Streifen. Ich will nicht verbergen, daß wir mit einem triumphirenden Gefühl die ungemeine Ausdehnung betrachteten, über welche die alten Gletscherspuren sich erstrecken. Die Debatten über diesen Gegenstand waren im letzten Winter sehr lebhaft gewesen; die Anhänger der Stromtheorie hatten alle möglichen Anstrengungen gemacht, um den Gletscherspuren enge Grenzen zu setzen und sie auf die Thäler der Alpen zu beschränken, so daß wir in gewisser Hinsicht nöthig hatten, uns von Neuem von der Größe des Phänomens zu überzeugen. Wir hätten keinen besseren Standpunkt wählen können. Hier, in mehr als 8000 Fuß Höhe, zeigte sich ein gewaltiger Bergrücken von mehreren Stunden Länge, ganz von den Gletschern bearbeitet. Man sah Rundhöcker von derselben Gestalt an allen umliegenden Bergen bis zu derselben Höhe ansteigen und den Juchliberg, das Siedelhorn, den Grimselberg ꝛc. überziehen. Nur die höchsten Spitzen und Kämme dieser Gebirgszüge, das Nägelis Graetli mit dem Gerstenhorn, die Spitze des Siedelhornes überrag-

ten ſchroff dieſe abgerundeten Bergformen; der Saasberg ſelbſt hatte keine einzige Spitze, die ſich darüber erhob. Der ganze Saasberg war mithin ſeiner Zeit von Gletſchern bedeckt. Aus der Ferne geſehen iſt hier dieſe alte Gletſchergrenze ungemein deutlich und verdient die Aufmerkſamkeit der Geologen im hohen Grade.

Außerdem knüpfte ſich noch ein hiſtoriſches Intereſſe an dieſen Ausflug; denn nach Profeſſor Lohbauer's von Bern Nachrichten über den Kampf an der Grimſel, welcher am 14. Auguſt 1799 zwiſchen Franzoſen und Oeſtreichern ausgefochten wurde, haben die Erſteren über den Saasberg und vermuthlich auf dem von uns befolgten Wege die Stellung der Oeſtreicher umgangen, indem ſie ſich unter eines Bauern von Guttanen Führung über die Kämme des Nägelis Graetli einen Weg gebahnt und den Oeſtreichern in den Rücken gefallen waren. So wurde der Sieg zu Gunſten der Franzoſen entſchieden. Fahner's, des Bauern Sohn, welcher die Umgehungskolonne führte, war einer unſerer Arbeiter auf dem Gletſcher. Ich fragte Jakob, ob man nie Waffen oder Munitionsſtücke gefunden, welche von jenem Kampfe herrührten. Er antwortete, dies ſei ſehr gewöhnlich, und in der That fanden wir bald nachher am Fuße einer hohen, polirten Wand einige Ueberbleibſel aus jener Zeit: ein Stück eines Flintenkolben, Fetzen einer Patrontaſche und eine Muskетenkugel. Ich ſammelte um ſo ſorgfältiger dieſe Stücke, als ſie als Beweis dienen konnten, daß die franzöſiſche Kolonne wirklich über den Saasberg herangekommen ſei. Wir fanden einige Wochen ſpäter an den Wänden des Siedelhornes die ſehr wohl erhaltene Platte eines Tſchako mit dem öſterreichiſchen Doppeladler, welche Eſcher ſpäter im Züricher Muſeum niederlegte. Durch einen ſeltſamen Zufall fand an demſelben Tag ein junger

Basler in dem Aarmoore in der Nähe der Grimsel eine vollständige Flinte, an welcher der Ladstock noch befestigt war. Er schenkte sie Hrn. Zybach, der sie mit andern Resten jener Zeit auf der Grimsel bewahrt.

Man muß, um von dem Saasberg nach dem Rhonegletscher zu gelangen, über einige Trümmerhalden, welche äußerst beschwerlich sind. Dieses Ufer des Rhonegletschers hat nur wenige Einschnitte oder Rinnen, durch welche man hinabgelangen kann, überall sonst findet man senkrechte Abstürze. Mit Erstaunen sahen wir, beim Hinabsteigen durch eine dieser Rinnen, wie ungeheuer groß die Seitenmoränen sind, die wie mehrere hohe parallele Wälle sich hinzogen und später in einen einzigen Damm verschmolzen. Die Blöcke sind aus dem nämlichen grobkörnigen Granit gebildet, aus welchem der Saasberg und theilweise das Siedelhorn aufgebaut sind, und den man auch in den Rollsteinen an dem Gletscherausgange findet. Wie es scheint, findet sich in dem ganzen Gebiete des Rhonegletschers nur Granit; in den Moränen findet man kein anderes Gestein. Der einzige Unterschied, den man an den Trümmern bemerkt, besteht darin, daß in den einen die Feldspathkristalle sehr groß sind, während sie in den andern mehr zurücktreten. Auch wechselt die Menge des Glimmers je nach den Lokalitäten; indeß fällt dies weniger auf.

Der Rhonegletscher hat an diesem Orte eine bedeutende Breite, die wir auf etwa 3000 Fuß schätzten; er ist in der Mitte leicht gewölbt; seine Seiten, besonders die rechte, nur wenig abschüssig. Wir suchten die blauen Bänder auf, deren Richtung wir kennen lernen wollten; indeß fanden wir nur sehr wenige, obgleich das Eis sehr fest und die Wände der Schründe sehr rein waren; die, welche wir sahen, waren longitudinal und vertikal, d. h. parallel

der Gletſcherarve; ihre Dicke war ſehr unbeträchtlich und betrug kaum eine Linie; was uns am meiſten auffiel, war, daß viele Bänder in der Mitte einen Riß hatten, der an dem Rande der Schründe bis auf mehrere Fuß Tiefe eindrang; für uns ein neuer Beweis, daß die Bänder Reſultat der Einſickerung des Waſſers ſind. Ich weiß nicht, ob in der Nähe des Firns und an der linken Gletſcherſeite die blauen Bänder häufiger ſind; hier fand ſich kaum eines alle 10 Fuß, und man darf um ſo mehr hierüber erſtaunen, als auf dem Aargletſcher oft faſt eben ſo viel blaues als weißes Eis ſich findet und gewiſſe blaue Bänder oft einen Fuß Breite haben.

Das Hinabſteigen längs des Gletſcherrandes bietet häufige Schwierigkeiten; doch kamen wir ohne Unfall über einige gefährliche Stellen weg. Wahrſcheinlich iſt der Weg auf dem linken Gletſcherufer leichter. Vielleicht auch könnte man mitten durch den Gletſcherſturz, mittelſt eingehauener Tritte, hinanſteigen; im verfloſſenen Jahre wenigſtens war dies nicht unmöglich.

Bevor ich von unſern dießjährigen Verſuchen ſpreche, möchte ich den Leſer in unſere neue Wohnung einführen. Der Schieferblock deckt uns jetzt nicht mehr; aus der Troglodytenhöhle ſind wir plötzlich in eine geräumige, ſonnige Wohnung verſetzt. Es iſt ein großes, weites Zelt, 20 Meter lang, 5 Meter hoch, und 4 Meter breit, in drei Abtheilungen getheilt, die in folgender Weiſe ſich aneinander reihen. Im Hintergrunde das Schlafzimmer der Arbeiter; in der Mitte unſer Schlafgemach; vornen das Eßzimmer, das zugleich als Wohn- und Studierſtube dient. Dieſes Gemach dient zu allen Zwecken; man hat einen

Tiſch, Bänke und zwei Stühle, Ehrenſitze für die Fremden. Rund umher ſind Holzpflöcke zum Aufhängen der Inſtrumente und Effekten eingeſchlagen. Sogar ein Brett für unſere Bücher und andere Haushaltungsſachen iſt da. Wir ſchlafen nicht mehr, wie früher, auf dem Eiſe, ſondern auf einem guten Bretterboden, den man alle Tage kehrt. Von außen iſt die Wohnung freilich nicht ſehr pittoresk; ganz geradlinig, lang geſtreckt, ruht ſie auf kleinen Steinſäulen wie die Heuſchober der Alpenhirten; von ferne geſehen, erinnert ſie unwillkührlich an die Arche Noah's, wie ſie in den alten Bibeln gezeichnet iſt; wir nannten ſie deßhalb auch die Arche, um ſie von dem alten Hotel zu unterſcheiden, das jetzt zur Küche verwandelt iſt. Jakob und mehrere andere Führer hatten ſeit dem Frühling das Holz zu der Hütte zugehauen und von Guttannen aus auf den Gletſcher geſchleppt. Bei unſerer Ankunft war das Zimmerwerk fertig, wir deckten die Leinwand darüber, und am 10. Juli ſchliefen wir zum erſten Male unter dem Zelte.

Am nächſten Morgen begannen die Arbeiten. Sechs Männer waren am Bohren, zwei mit Wild, einer in der Küche beſchäftigt, und ein anderer, der Geißbub, hatte die Ziegen zu beſorgen, die, zehn an der Zahl, auf dem linken Ufer in der alten Führerhütte eingeſtallt waren. Wir hatten dieſe Thiere aus Sparſamkeit heraufgebracht, denn da unſere Arbeiter viel Milch nahmen, ſo brauchten wir ſie nicht von der Grimſel kommen zu laſſen, und Nahrung fanden die Ziegen genug in den reichen Raſen der linken Gletſcherſeite.

Ich will nicht in alle Einzelheiten unſerer Arbeiten und Verſuche eingehen, ſondern nur die weſentlichſten Ergebniſſe andeuten, indem ich hinſichtlich der Details auf das nächſtens erſcheinende Werk von Agaſſiz verweiſe. Statt

einer Erzählung in chronologiſcher Ordnung, wähle ich die Aneinanderreihung nach den Hauptgegenſtänden, die unterſucht wurden, ſo wie es Agaſſiz in ſeinem Berichte für 1841 gethan hat.

1) Verſuche über die Infiltration.

Die Infiltrationstheorie nimmt an, daß das aus der oberflächlichen Schmelzung herkommende Waſſer nicht alle durch die Gletſcherbäche ausfließt, ſondern, daß ein großer Theil darin bleibt, gefriert, und ſo theilweiſe den an der Oberfläche erlittenen Verluſt erſetzt. Das Waſſer ſickert in die ganze Gletſchermaſſe mittelſt des Netzes von Capillarſpalten ein, die ſich zu den großen Becken, den Sturzbächen der Mühlen verhalten, wie die Haargefäße des Körpers zu dem Herzen, den Blutbehältern und den großen Gefäßen. Das Haarſpaltennetz an der Oberfläche iſt zu deutlich, um je geläugnet worden zu ſein, allein, wie ich oben bemerkt, es in der ganzen Maſſe anzunehmen, dagegen ſträubte man ſich. Wie dort ſeine Gegenwart nachweiſen? Es gab nur ein Mittel, gefärbte Flüſſigkeiten in das Eis einzugießen. Wenn dieſe das Eis bis in eine gewiſſe Tiefe färbten, ſo war der Beweis geliefert daß das Haarſpaltennetz die Eismaſſe durchſetzte. Agaſſiz nahm zu dieſem Endzwecke ein Fäßchen concentrirter Campecheholzabkochung mit ſich, ſo wie einige Pfunde chromſaures Kali, beides ſehr färbende Subſtanzen, die er der Güte des Hrn. Henri du Pasquier verdankte. Man bohrte einige Löcher von mehreren Fuß Tiefe an dem Rande eines Ableitungskanals in der Nähe des Hotels. In jedes Loch ſchüttete man eine halbe Maß Campechetinktur. Nach einer halben Stunde färbte ſich die Wand des Grabens dem einen Loche gegenüber und zwar einen Fuß tiefer, als deſſen Grund, und bald ſickerte

die gefärbte Flüſſigkeit überall hervor. Nach 10 Stunden war alle Flüſſigkeit im Loche verſchwunden, und am Abend hatte ſich auch das andere Loch in gleicher Weiſe entleert. Indeß dieſer Verſuch war nur oberflächlich; unſere Gegner konnten einwenden, daß der atmoſphäriſche Einfluß wohl bis auf zwei Fuß Tiefe Haarſpalten erzeugen könne. Man mußte demnach die Infiltration durch eine bedeutendere Eisdicke beobachten. Wir hätten freilich neben einem Schrunde ein Loch von 15, 20 bis 30 Fuß Tiefe bohren und mit Farbe füllen können. Allein wer bürgte uns dafür, daß die Farbe nach dem Schrunde hin ſickern würde? Konnte ſie nicht eben ſo gut ſenkrecht in den Gletſcher hineinlaufen? Man ſchlug vor, am Rande des Gletſchers eine Gallerie umzutreiben; allein ungerechnet die Länge einer ſolchen Arbeit, konnte auch hier das Reſultat beſtritten werden, weil das Eis der Ränder nicht ganz dem der Mitte gleich ſein ſoll. Endlich fanden wir auf dem Lauteraararme, in einer Stunde Entfernung und nahe an dem Punkte, wo das Querband war abgemeſſen worden, einen Ort der uns ganz geeignet ſchien. Zwei große Schründe waren durch eine 5 Meter breite Eismauer getrennt; beide waren ſehr tief und breit genug, ſo daß man 10 Meter und tiefer hinabſteigen konnte. Man beſchloß in 10 Meter Tiefe eine Gallerie durchzutreiben. Vier Arbeiter legten Hand ans Werk. Sie hieben zuerſt eine Treppe in dem engſten Schrunde hinab; dann begannen ſie, nachdem ſie ein kleines Gerüſt erbaut, eine Gallerie von 1,30 Meter Höhe und 1 Meter Breite. Es war eine harte Arbeit, beſonders wenn die Hitze groß war, denn dann tropfte ſo viel Waſſer aus der Decke der Gallerie, daß die Arbeiter in kurzem durchnäßt waren. Es brauchte Aelpler und Alpenluft zu ſolchem Unternehmen. Als man etwa 3 Meter

vorgerückt war, beſchloß Agaſſiz, ehe man weiter ginge, einen Verſuch zu machen. Ein Loch von einem Fuß Durchmeſſer wurde bis in 1 Meter 70 Cent. Tiefe gebohrt. Um Mittag ſchüttete man $2^1/_2$ Maß Campechenabkochung hinein, die in Zeit einer halben Stunde verſchwand. Wir zweifelten zwar ſchon längſt nicht mehr an dem Erfolg unſeres Verſuches, denn die Gegenwart eines die ganze Maſſe durchſetzenden Capillarnetzes war ſchon durch das beſtändige Abtropfen des Waſſers an der Gallerie erwieſen. Dennoch erfuhren wir nicht ohne Vergnügen, daß in Zeit von zwei und einer halben Stunde die Farbe an der Decke der Gallerie erſchienen war. Sogleich lief Alles nach der Gallerie, und wir ſahen in der That am oberen Winkel des Daches einen breiten gelben Fleck, der nur von dem Campecheholz kommen konnte. Bald ſahen wir auch den Fleck ſich mehr und mehr ausbreiten nach allen Richtungen Wir beobachteten genau ſein Fortſchreiten und ſahen, daß das gefärbte Waſſer nach und nach, faſt ſtoßweiſe, in die Haarſpalten drang. In einem mit der Art abgeſprengten Stücke ſah man die Farbe deutlich nur in den Haarſpalten; die Eisfragmente ſelbſt waren durchaus ungefärbt. Nach einigen Stunden war die Farbe in den Boden der Gallerie eingedrungen und ſickerte weiter nach unten. So hatten wir den offenbaren Beweis, daß die Haarſpalten keine oberflächliche Erſcheinung ſeien, ſondern noch in Tiefen beſtünden, wohin die äußeren Einflüſſe nicht dringen, und daß ſie demnach wahrſcheinlich die ganze Maſſe durchziehen.

Dieſe Infiltrationsverſuche wurden öfter mit demſelben Erfolg wiederholt; meiſt brauchte die Farbe keine zwei Stunden, um bis zur Gallerie zu gelangen, und wir konnten bei genauer Beobachtung des Durchſickerns der Farbe

in der Eismaſſe unſere Unterſuchungen über die Haarſpalten vervollſtändigen. Dieſe ſind meiſt geräumiger als man glauben ſollte, und die Gletſcherflöhe (**Desoria**) dringen ſehr leicht in ſie ein. Wir fanden ſie ſchon in den erſten Tagen in der Gallerie und ſahen ſie öfter ganz wohlgemuth in dem anſcheinend dichten Eiſe herumklettern, oft ſelbſt in einer Tiefe von mehreren Zollen.

Die Reiſenden nahmen an den Infiltrationsverſuchen den größten Antheil, und unſere Freunde wohnten ihnen oft bei. Die Gallerie hatte ſchon an ſich etwas Fantaſtiſches; ſie erinnerte unwillkürlich an die Kriſtallgrotten der Feen, deren glänzende Räume ſich im Innern der Erde hinziehen. Bis jetzt hatte man alle Verſuche am Tage unter dem Einfluſſe der oberflächlichen Schmelzung gemacht; jetzt wollten wir auch ſehen, wie die Farbe bei Nacht durchſickere, und Agaſſiz und Eſcher von der Linth begaben ſich am 1. Auguſt nach Sonnenuntergang zur Gallerie; um 9 Uhr ſchütteten ſie eine Maß Farbe in das Loch; da es aber ziemlich kalt war (— 0,6 Grad), ſo hofften ſie kaum einen günſtigen Erfolg; ſie glaubten, die Farbe würde gefrieren, ehe ſie anlangte, und ſie erſtaunten nicht wenig, ſchon nach 5 Minuten die Flüſſigkeit in der Gallerie erſcheinen zu ſehen. Der Froſt hindert demnach die Durchſickerung des Waſſers durchaus nicht; im Gegentheile, es fließt noch ſchneller durch. Wenn es aber erwieſen iſt, daß der Nachtfroſt nicht bedeutend auf die Temperatur des Eiſes wirkt, ſo erklärt man ſich leicht, warum die Flüſſigkeit in der Nacht ſich ſchneller bewegt. Die Haarſpalten, die ſchon ſeit mehreren Stunden kein Schmelzwaſſer mehr enthielten, mußten leer ſein, und deßhalb die Farbe leichter aufnehmen, ganz wie ein ausgedrückter Schwamm ſchneller Waſſer einſaugt als einer, der ſchon mit Flüſſigkeit getränkt iſt. Nachts, bei

Laternenbeleuchtung, ſieht man auch die Haarſpalten weit beſſer, als bei Tag; man erkennt ſie bis auf mehrere Fuß Tiefe. Das in der Gallerie befindliche Licht ſah man ſehr deutlich von der gegenüberſtehenden Seite aus durch eine Eiswand von drei Meter und mehr Dicke. Aus dieſen Thatſachen folgt unwiderleglich, daß der Nachtfroſt nicht, wie Charpentier und Agaſſiz früher glaubten, das Waſſer im Innern des Gletſchers gefrieren macht und ſo die Bewegung bedingt.

Die Infiltrationsverſuche wurden nicht blos auf das harte compakte Gletſchereis beſchränkt; man wiederholte ſie auch in dem Firne und im Firneis, wo ſie nicht minder genügende Reſultate gaben. Der reine, aus unzuſammenhängenden Körnern beſtehende Firn konnte ſich nur ganz gleichmäßig tränken; und merkwürdiger Weiſe, der zuſammengebackene Firn, jenes matte, undurchſichtige Eis, das unter dem Firne liegt, tränkte ſich in gleicher Weiſe. Es waren hier keine Haarſpalten, die der Flüſſigkeit als Kanäle dienten; ſie verbreitete ſich, wie in einem poröſen Geſtein, durch die ganze Maſſe.

Das compakte Gletſchereis lieferte merkwürdige Unterſchiede in der Schnelligkeit, womit die Farbe durchſickerte. Oefters hatten wir Löcher in geringer Entfernung gebohrt, und zu unſerem Erſtaunen wurde die Farbe in dem einen ſehr ſchnell abſorbirt, während ſie in andern nur ſehr lange nachher verſchwand. Hierauf aufmerkſam geworden, fanden wir bald die Urſache darin, daß die in blauen Bändern gebohrten Löcher ſich ſehr ſchnell, die in weißes Eis getriebenen dagegen nur ſehr langſam ſich entleerten. Bald entdeckten wir auch den Grund, warum dieſe Verſchiedenheit zwiſchen den Bändern obwalte. Das blaue Eis zeigt bei weitem mehr Spalten als das weiße, und in dieſer Bezie-

hung müſſen wir Hrn. Forbes geradezu widerſprechen, der die weißen Bänder für die Infiltrationsbänder hält. Freilich nehmen die Spalten im weißen Eis um ſo mehr zu, je mehr ſeine Luftblaſen ſich verlieren, d. h. je mehr es ſich durch Infiltration in blaues Eis verwandelt. An der Gallerie, wo man nur ſehr unvollkommen blaues und weißes Eis von einander unterſcheiden konnte, ſickerte die Flüſſigkeit überall mit gleicher Schnelligkeit durch. Im Allgemeinen iſt das chromſaure Kali der Campecheabkochung vorzuziehen; es iſt leichter zu transportiren, und namentlich wenn man unmittelbar bei der Anwendung es mit Bleizucker mengt, von Chromgelb erzeugt, färbt es ſehr intenſiv. Mit einer Flaſche Chromkalilöſung haben wir einen ſtarken Bach mehrere 100 Fuß weit gefärbt.

Aus dieſen Verſuchen geht hervor, daß das Waſſer in der ganzen Gletſchermaſſe durchſickert, aber in verſchiedener Art und mit verſchiedener Schnelligkeit in den einzelnen Theilen; daß es im Firn gleichmäßig einſickert; im eigentlichen Gletſcher durch ein die ganze Maſſe durchziehendes Netz dringt; und endlich, daß es in der mittleren Parthie, wo die Verſchiedenheit zwiſchen weißem und blauem Eis ſehr bedeutend iſt, durch das blaue Eis weit ſchneller ſickert als durch das weiße; daß aber, je mehr ſich dieſe Verſchiedenheiten verwiſchen, deſto mehr auch die Infiltration wieder gleichförmig wird.

Folgende Beobachtungen beſtätigen noch dieſe Ergebniſſe. Betrachtet man nach einer kalten Nacht die mit Waſſer gefüllten Löcher, die ſich in ſo großer Menge auf der Gletſcherfläche finden, ſo findet man ſie mit einem Eisblättchen bedeckt, das in der Tageshitze ſchmilzt. Am Morgen ruht dies Blättchen nicht auf dem Waſſer, ſondern iſt $^1/_2$

bis 2 Zoll davon entfernt. Dieſes Eis bildet ſich unmittelbar nach Sonnenuntergang, und oft ſieht man ſchon um 6 Uhr die Eisnadeln anſchießen. Das Waſſer wird ſo gegen die Verdunſtung geſchützt, und ſeine tägliche Abnahme kann nur durch Einſickern in das Innere erklärt werden. Die großen Waſſerbecken laſſen ähnliche Erſcheinungen wahrnehmen. Als wir im Anfang Juli 1842 auf dem Aargletſcher ankamen, waren alle Löcher, alle Spalten übervoll mit Waſſer angefüllt; nach einigen ſchönen Tagen nahm das Waſſer von Tag zu Tag und ſo bedeutend ab, daß dieſe Abnahme unmöglich der Abdunſtung allein zugeſchrieben werden konnte.

Wir hätten gerne gewußt, in wieviel Zeit das Waſſer, das beim Hotel in den Gletſcher ſtürzt, an ſeinem Ende wieder hervorkommt. Man hatte zweierlei Verſuche, mechaniſche und chemiſche, vorgeſchlagen; das einfachſte mechaniſche Mittel wäre geweſen, leichte Körper, Holzkugeln oder Sägeſpähne in das Waſſer zu werfen; Eiſenſägeſpähne ſchienen die geeignetſten, da ihr ſpezifiſches Gewicht faſt dem des Waſſers gleichkommt, und man ſo weniger zu fürchten brauchte, daß es an den Wänden hängen bleibe. Chemiſche Mittel wären auf eine kleine Strecke vorzuziehen geweſen; allein das ſchärfſte Reagens hätte ſchwerlich in einer ſo bedeutenden Waſſermaſſe die Gegenwart eines Stoffes darthun können. Nichts deſto weniger wurden beide Mittel verſucht. Agaſſiz hatte von Meyringen zwei Säcke Sägeſpähne mitbringen laſſen, die am Morgen in einen Bach geſchüttet wurden, ſie kamen nicht wieder zum Vorſchein. An einem andern Tage] wurden 15 Maß Campecheabſud in denſelben Bach gegoſſen, aber ebenfalls ohne das mindeſte Reſultat.

2) Bänderstruktur.

Die Bänderstruktur hatte während des Winters 1841 auf 1842 zu heftige Streitigkeiten erregt, als daß wir ihr nicht ganz besondere Aufmerksamkeit geschenkt hätten. Sobald wir im Hotel eingewohnt waren, suchte Jeder so viel Thatsachen als möglich zusammen, um auf genügende Art die Erscheinung zu erklären. Zahlreiche Beobachtungen bestätigten in allen Stücken den Ursprung, den Agassiz geahnt hatte, nämlich daß die blauen Bänder einfach aus Wassereis bestehen; und dies erklärt auch ihre Häufigkeit in der Nähe der Gusser, wo der Gletscher am meisten schmilzt. Ich will hier die Einzelheiten unserer Beobachtungen nicht erwähnen, verweise vielmehr auf Agassiz's Werk, wo die Frage genau, mit Kupfern und Zeichnungen zum Verständniß begleitet, abgehandelt werden wird. Um eine genaue Kenntniß ihrer Vertheilung zu haben, ließ Agassiz über den ganzen, 1200 Meter breiten Gletscher einen hinlänglich tiefen Graben hauen, worin man die blauen Bänder genau untersuchen und selbst da, wo das Eis sehr verwittert ist, messen konnte. Dieser Graben war in dem Querbande gelegen, welches Agassiz im Maßstabe von $^1/_{1000}$ hatte aufnehmen lassen. Aus diesen, von Vogt mit großer Sorgfalt angestellten und in einem großen Foliobande eingeschriebenen und in $^1/_{10}$ natürlicher Größe eingezeichneten Messungen geht hervor, daß unter und in den Moränen die Bänder am häufigsten und breitesten sind; außerdem zeigten sich zwischen rechtem und linkem Ufer bedeutende, offenbar von der Thalrichtung abhängige Verschiedenheiten. Auf dem rechten Ufer, das vom Grünberg in Schatten gehalten wird, sind die blauen Bänder seltener und begrenzter als auf dem linken, wo die ganze Masse blau zu

werden beginnt. Aus demſelben Grunde findet man auch Bänder weiter unten auf dem rechten Ufer, als auf dem linken. Meiſt haben die blauen Bänder einen Spalt in der Mitte, die meiſt, in den erhabenen Stellen, die einzige Anzeige der blauen Bänder ſind. Gegen das Gletſcherende verſchwinden ſie ganz, und das Eis wird blau; ſelten findet man dann noch ein weißes Band darin. Gegen den Firn hin verlieren ſie ſich etwa eine Stunde über dem Hotel; Forbes behauptet irrthümlich, ſie ſeien auf dem ganzen Finſteraargletſcher. Hie und da traf ich ſchwache Spuren davon bis über den Abſchwung, aber nur ausnahmsweiſe und ſehr unregelmäßig. Zahlreiche Beobachtungen wurden über ihre Richtung und Neigung gemacht, worüber das Nähere in Agaſſiz's Buche.

3) Schichtung.

Man hat die Schichtung der Gletſcher bis jetzt noch nicht mit der gebührenden Aufmerkſamkeit unterſucht. Agaſſiz hatte zwar zuerſt beſtimmt ausgeſprochen, alle Gletſcher ſeien geſchichtet; er hatte ſelbſt eine Zeichnung der Schichtung in ſeinem Atlas gegeben; allein er hatte dennoch das Verhalten und die begleitenden Umſtände der Schichtung nicht genau genug verfolgt, und man muß ſich wundern, daß die Erſcheinung an ſich ſo unbeachtet blieb. Dem Hochfirn freilich ſtritt Niemand die Schichtung ab; ſie iſt dort ſo deutlich, daß man an den großen Schrundhöhlen mit Genauigkeit alle Schichten zählen kann. In dem eigentlichen Gletſcher aber hatten die meiſten Autoren, Charpentier an der Spitze, die Schichtung geläugnet. Die Beobachter, welche die Stratification der Hochfirne kannten, hätten ſich, meiner Anſicht nach, doch fragen ſollen, was denn aus jenen ſo regelmäßigen und genau begrenzten

Jahresschichten des Firnes werde; allein man ging darüber hinaus und glaubte, mit der Vereisung des Firnes verschwinde die Schichtung. Freilich lassen die gleichförmigen Wände der Schründe in den unteren Gegenden leicht an solches Verschwinden glauben, und Forbes, der sich hieran fest hielt, beging dadurch den sonderbaren Irrthum, die Schichten mit den blauen Bändern zu verwechseln. In seinen letzten Schriften noch versichert er bestimmt, wie Charpentier, der Gletscher besitze keine Schichten, und doch hat er sie gesehen, ebenso gut als wir gesehen, ja sogar Skizzen davon in einem seiner Briefe gezeichnet. Wahrscheinlich hätte Forbes nicht so ungegründete Erklärungen über die Thatsache vorgebracht, wenn er nicht ganz in der absoluten Wichtigkeit der blauen Bänder, die er als sein ausschließliches Gebiet betrachtet, befangen gewesen wäre. Nachdem er aus der Höhe das zu Tage Gehen der Schichten gesehen, hätte er auf den Firn heruntergehen und die Conturen der nämlichen Linie, die er beobachtet, verfolgen und mit den oben genommenen Zeichnungen vergleichen sollen, und dann würde er sich überzeugt haben, daß diese Linien mit den blauen Bändern nichts gemein haben, sondern wirkliche Schichten sind. Namentlich hätte er dann gesehen, daß die Schichten deutlich von einander abgesondert sind, und daß man leicht zwischen die Absonderungen eine Klinge oder einen andern platten Körper einführt.

Nichts ist natürlicher als die Gegenwart von Schichten im Gletscher. Fast jeden Winter fällt eine gleichmäßige Schneemenge in den Hochregionen. Im Frühjahr, wenn es wärmer wird und Wechsel zwischen Frost und Thauwetter sich einstellen, bildet sich auf der Oberfläche der Schneeschicht eine harte Kruste, die um so dicker wird, je stärker diese Wechsel sind. Auf diese Kruste schleudert nun

der Wind Staub, Schmutz und allerlei sonstige Gegenstände, und so erscheint dann jede Schicht von der andern durch eine Platte schmutzigen trüben Eises getrennt. Da nun, den Aussagen der Aelpler nach, die Schneemenge fast gleich ist in allen Jahren, so ist es nicht zu verwundern, daß alle Schichten fast gleiche Mächtigkeit haben. Der Gedanke, daß die Schichten Jahresabsätze sind, kommt von selbst; dies ist auch die allgemein von den Aelplern angenommene Ansicht, und die Naturforscher haben, so viel ich weiß, keine Einwendungen dagegen gemacht.

Zuweilen indeß bemerkt man Unregelmäßigkeiten, die auffallen: statt einer Schichte von 7 bis 10 Fuß Dicke finden sich zwei von 3 bis 4 Fuß Mächtigkeit. In solchen Fällen fand wahrscheinlich ein langer Zwischenraum im Winter ohne Schnee statt. So hatte man im Winter 1840 auf 41, nach den herbstlichen Schneestürmen, während der Monate December und Januar auf der Grimsel und in der Umgegend des Aargletschers anhaltendes mildes Wetter bei heiterem Himmel. Zuweilen mußte, selbst in den höchsten Regionen, das Thermometer über den Thaupunkt gestiegen sein, und dies konnte genügen, eine oberflächliche Kruste zu erzeugen, welche den Herbstschnee von dem Frühlingsschnee trennte. Es wäre deßhalb nicht zu verwundern, wenn man einmal statt einer, zwei Schichten, die diesem Winter entsprächen, finden würde.

Diese Erklärung der Jahresschichten ist so natürlich, daß sie wohl schwerlich Widerspruch finden wird. Leider aber ist die Ueberlagerung der Schichten meist nur in den höchsten Regionen sichtbar, wo wenig Naturforscher sie suchen. Weiter unten kommt der schon festere Firn, indem oft die Schründe zu selten und zu leicht sind, um die Schichtung sehen zu können, und im eigentlichen Gletscher

endlich sieht man an der Oberfläche nur sehr schwache Spuren. Erst wenn man auf einen erhöhten Punkt am Ufer steigt, wo man den ganzen Gletscher überblicken kann, erst dann kann man die Schichtenlinie in ihrem Ganzen verfolgen, wie sie von den Hochregionen herab desto undeutlicher werden, je mehr sie sich dem Gletscherende nähern, und man überzeugt sich dann leicht, daß die Schichten auf der ganzen Länge des Gletschers existiren.

Die Umrisse der Schichten sind einander nicht gleich. Wenn der Gletscher sich überall in gleichem Maße fortbewegte, so müßte man auch regelmäßige Tageslinien sehen; da aber die Bewegung ungleich ist, die Mitte sich schneller als der Rand bewegt, so erhält man gebogene Schichten, die sich immer mehr biegen und endlich langgezogene Spitzbogen darstellen, je mehr verhältnißmäßig die mittlere Schnelligkeit der Bewegung zunimmt. Die Umrisse dieser so lang ausgezogenen Spitzbogen sind sehr schwer zu verfolgen, und deßhalb scheint die Schichtung nach unten zu verschwinden.

Ist der Gletscher aus mehreren Zuflüssen zusammengesetzt, so entstehen andere Complicationen. Jeder Zufluß hat sein eigenes Schichtensystem, und in den oberen Gegenden, wo die Bewegung noch fast gleichmäßig ist, sieht das Ganze, wie aus Dachziegeln über einander gelegt aus. Bald aber verschwindet, in Folge der Lokaleinflüsse, des Reliefs des Bodens, der Thalwindungen, der verhältnißmäßigen Stärke der Zuflüsse ꝛc., diese Gleichmäßigkeit der Bewegung in allen Zuflüssen; die einen bleiben zurück, die andern rücken schneller vor, und der Mächtigste unterdrückt nach und nach alle übrigen. In dieser Beziehung ist der Unteraargletscher äußerst belehrend und die Combination der verschiedenen Schichtensysteme der einzelnen Zuflüsse ist

äußerſt merkwürdig. Ein Blick auf Agaſſiz's nächſtens erſcheinende Karte ſagt hier mehr als lange Beſchreibungen.

Für den Augenblick genüge uns zu wiſſen, daß der Gletſcher wirklich geſchichtet iſt, daß ſeine Schichten den Jahresſchichten der Firnregion entſprechen; daß dieſe anfangs queren Schichten, ſich nach und nach biegen durch die beſchleunigte Bewegung der Mitte, und daß, bei Fortbeſtand dieſes ſchnelleren Vorrückens der Mitte, die Krümmen ſich allmählig zu langgezogenen Spitzbogen umwandeln.

Die Combination der blauen Bänder mit den Schichten iſt leicht in den oberen Regionen des eigentlichen Gletſchers zu erkennen, wo die Schichten noch wenig gekrümmt ſind; denn da die blauen Bänder meiſt parallel mit der Gletſcheraxe laufen, ſo kreuzen ſie ſich mit den Schichtenlinien unter verſchiedenen Winkeln. Je mehr aber die Spitzbögen ſich verlängern, je mehr ihre Schenkel der Thalrichtung parallel werden, deſto mehr fallen ſie auch mit den blauen Bändern zuſammen, und deſto ſchwieriger wird die Unterſcheidung.

4) Beobachtung über die vorgebliche Reinheit des Eiſes.

Oft widerſprechen folgerechte Unterſuchungen allgemein angenommenen Maximen. So iſt von den Aelplern aus die Anſicht, daß das Gletſchereis vollkommen rein ſei, wie ein Dogma in alle Werke der Naturforſcher eingedrungen. Dieſe Reinheit iſt ſogar in vielen Gegenden ſprüchwörtlich geworden, und von Scheuchzer und Sauſſure bis zu Charpentier und Agaſſiz hat alle Welt ſich darauf berufen. Und wahrlich, wenn man in der friſchen Alpenluft unter dem tiefblauen Himmel dieſe Wände und Wölbungen betrachtet, deren Glanz mit dem des Firmamentes wetteifert, ſo glaubt man gern, der Stoff dieſer herrlichen Wände, das

Eis, sei vollkommen rein. Geht man aber der Sache näher auf den Grund, so spricht eigentlich gar Nichts für diese Ansicht. Nur ein langer Aufenthalt konnte uns den wahren Sachverhalt darthun, indem er uns einigermaßen mit den Unvollkommenheiten, den geheimen Fehlern der Gletscher, vertraut machte. Auch ihr Eis ist unrein. Schon im Jahre 1840 hatten wir mit einigem Erstaunen in der Grotte des unteren Grindelwaldgletschers einen Stein in der Mitte des Eises gesehen; Escher von der Linth hatte am Vieschergletscher große Kiesel in das Eis eingebacken gefunden, und beim Hauen eines Grabens in der Nähe des **Hôtel des Neuchâtelois** sahen wir ein blaues Band, das in seinem Inneren eine, mehrere Centimeter dicke Schicht von Sand enthielt, die mehr als einen Meter tief in's Innere drang. Dadurch aufmerksam gemacht, setzten wir unsere Beobachtungen fort, und fanden bald an vielen Orten Sand und Felsstückchen in den blauen Bändern. Später, als wir die Schichten von den blauen Bändern zu unterscheiden wußten, erkannten wir, daß die Schichten stets eine geringe Menge Sand mit sich führten, und so wurden allmählig die Sandanhäufungen ein unterscheidender Charakter der Schichtenbänder.

Beim Aushauen der Infiltrationsgallerie bemerkten wir an vielen Stellen, in einer Tiefe von 18 Fuß, Sandspuren. Im Dach der Gallerie fanden wir eine gewöhnliche Mücke, vollkommen erhalten mit Flügeln und Füßen, und einige Zolle davon, einige gut erhaltene Grashalmstücke. Sobald wir auf diese Weise die Gewißheit hatten, daß alle Theile des Gletschers mehr oder weniger fremde Gegenstände enthielten, so wollten wir auch ihre Menge bestimmen. Agassiz ließ zu diesem Ende die Eisstücke sammeln, welche der Bohrer in einer Tiefe von 3 Meter absprengte. Diese

Splitter waren anſcheinend durchaus rein und durchſichtig, beſonders da, wo nicht zu viel Luftblaſen darin waren. Man ſammelte Eis zu 27 Liter Waſſer, und dieſes ſetzte im Schmelzkeſſel eine Schicht äußerſt feinen Kieſelſandes, von 64 Gramm Gewicht ab; jedes Liter Eis enthielt demnach $2^1/_2$ Gramm fremde Subſtanzen.

Woher kommt dieſer Sand? darf man wohl fragen, nachdem man ſich ſo lange abgemüht, die Reinheit des Gletſchereiſes zu beweiſen. Man erinnere ſich, daß jede Schneeſchicht, die im Winter fällt, während des folgenden Sommers frei liegt, daß der Wind eine Menge Staub und anderer fremder Körper darauf weht; denn wenn gleich der Staub nicht ſo häufig dort oben iſt, als auf unſeren Chauſſeen, ſo bringen doch die Wirbelwinde ihn auf gar bedeutende Höhen. Die heute entblößte Firnſchicht wird aber im nächſten Winter unter einer neuen begraben, und ſo kommt Staub und Schmutz in's Innere der Maſſe. Später vereiſt der Firn, und da der Staub ſehr leicht iſt, ſo wird er von dem einſickernden Waſſer mitgeriſſen, und vertheilt ſich im Innern gleichmäßig. Ein direkter Beweis, daß es ſich ſo verhält, iſt die Thatſache, daß die blauen Bänder, die viel mehr Waſſer durchſickern laſſen, auch mehr Sand enthalten. Indeß bleibt immer noch die größte Menge in den Schichtenablöſungen, die deßhalb ſtets ſchmutzig erſcheinen.

Zur Beſtätigung dieſer Verſuche kann man die Thatſache anführen, daß das ſcheinbar reinſte Eis nie vollkommen helles, ſondern ſtets mehr oder minder milchiges Waſſer giebt, eine allen Gletſcherwaſſern zukommende Eigenthümlichkeit. In der Ruhe ſetzt dies Waſſer eine leichte flockige Maſſe ab, deren Analyſe noch nicht gemacht wurde.

5) Zuſammenſetzung des Eiſes.

Von allen Seiten verlangte man, der Wichtigkeit des Gegenſtandes ſo wie der abweichenden Meinungen halber, Unterſuchungen über die Zuſammenſetzung des Gletſchereiſes. Wir hatten eine ganze Menge Röhren, Waagen, Gewichte, Retorten u. ſ. w. mitgenommen, und Nicolet hatte, gemeinſchaftlich mit Vogt, dieſe Arbeiten übernommen. Eine Art Laboratorium wurde in der Nähe des Hotels auf der Nordſeite aufgeführt, und am andern Morgen begann Nicolet ſeine Operationen. Zuerſt wollte man die Menge der im Eiſe enthaltenen Luft kennen lernen. Da man aus andern Gründen ſchon annehmen konnte, daß die blauen Bänder ſich nur deßhalb auszeichneten, weil ſie aus Waſſereis gebildet ſeien, daß ſie demnach weniger blaſig und durchſichtiger als das Firneis ſein müßten, ſo mußte es wichtig erſcheinen, durch eine directe Analyſe dies zu beſtätigen. Nicolet ſammelte zu dieſem Ende wohl charakteriſirte Fragmente der einzelnen Eisarten, und unterwarf eines nach dem andern der Unterſuchung. Man erhielt, bei 0 Grad und einem Barometerſtand von 570 Millimetern:

	aus		
500	Grammen blauen Eiſes	0,5	Centimeter Gas.
„	Grammen Eiſes aus der Gallerie	0,9	„ „
„	Grammen weißen Eiſes	7,5	„ „
„	Gr. Schnee, der in Firn überging	32,0	„ „

Es geht hieraus hervor, daß das blaue Eis wirklich weit weniger Luft enthält. Das Eis aus der Gallerie enthält zwar nicht viel mehr, allein hier iſt auch die ganze Eismaſſe faſt blau geworden. Das weiße Eis endlich welches ſein mattes Anſehen der großen Menge Luftblaſen verdankt, die es enthält, hat viel mehr Gas als das blaue.

Hugi hatte erkannt, daß, wenn Eis in einer verſchloſſenen Glocke, mittelſt einer Röhre mit dem Queckſilberbade in Verbindung gebracht wurde, das Queckſilber in der Röhre bei Tage ſank und bei Nacht ſtieg, und ſeiner Art zu erklären treu, hatte er daraus, auf eine Art Reſpiration der Gletſcher geſchloſſen, die, wie Organismen, bei Nacht einathmen, bei Tage ausathmen ſollten. Es handelte ſich darum dieſe Erſcheinung mit den gewöhnlichen Thatſachen der Phyſik in Einklang zu bringen; man mußte zu dieſem Endzwecke den Verſuch mit Luft, mit Waſſer, und mit Luft und Waſſer wiederholen. Das Reſultat, welches Nicolet erhielt, war ſowie man es erwarten konnte; er erkannte, daß das Aufſteigen des Merkurs in der Röhre einzig von der durch den Nachtfroſt bedingten Zuſammenziehung der Luft, das Fallen bei Tag von der durch die Wärme bedingten Ausdehnung herrühre.

Indeß erhielt man eines Tages unter andern Umſtänden ein entgegengeſetztes Reſultat. Eine Glocke von 1 Deciliter Inhalt wurde mit poröſem Eis gefüllt und dann mittelſt einer graduirten Röhre von 4 Millimeter Durchmeſſer, mit dem Queckſilberbade in Verbindung geſetzt. Der Apparat wurde ſorgfältig vor der Wirkung der Sonnenſtrahlen geſchützt und mit Firn umgeben. Während mehrerer Stunden war das Queckſilber nur ganz wenig geſunken; aber während des Tages, bei einer Temperatur von + 14°,5 C. ſtieg das Queckſilber um 1,5 Centimeter; das Eis war im Schmelzen begriffen. Am Abend, bei + 13° Wärme, ſtieg das Queckſilber noch um 2 Centimeter; das Eis war faſt ganz geſchmolzen. Der Apparat blieb während mehrerer Stunden ruhig; nach Sonnenuntergang war das Queckſilber im Ganzen um 4 Millimeter geſtiegen. Dieſer Verſuch wurde mehrmals bei Tag und bei Nacht

wiederholt mit Schnee und Eis, und jedesmal gab er daſſelbe Reſultat, ein Beweis, daß eine langſame Zuſammenziehung während des Schmelzens ſtattfand. Dieſe Erſcheinung, welche in direkten Widerſpruche mit Hugi's Beobachtungen ſteht, kann nur durch den Unterſchied der Dichtigkeit zwiſchen Eis und Waſſer erklärt werden; erſteres zieht ſich beim Schmelzen zuſammen, und bewirkt ſo das Steigen des Queckſilbers. Am nächſten Morgen, als alles Eis geſchmolzen war, war das Queckſilber aufs Neue geſtiegen, diesmal durch die Zuſammenziehung der in dem Apparate befindlichen Luft, die durch die Kälte der Nacht bedingt war; denn als die Wärme wieder ſtärker wurde bei Tag, ſank auch das Queckſilber wieder. Man ſieht hieraus, daß die Wirkung der Wärme ſehr verſchieden iſt, je nachdem man mit Eis oder Waſſer arbeitet. Beim Schmelzen nimmt das Eis an Volumen ab; deßhalb zeigte der Apparat eine Zuſammenziehung, ſo lange noch Eis in der Glocke war. War das Eis einmal geſchmolzen, ſo bewirkte dieſelbe Temperatur, die geſtern das Eis ſchmelzen ließ, eine Dilatation des Waſſers, und drückte das Queckſilber hinab. All die ſchönen Geheimniſſe, die Hr. Hugi aus dieſen Thatſachen herausgeziffert hatte, und auf die er ſeine Vitalität der Gletſcher baute, fallen demnach in ihr Nichts zuſammen.

Hugi hatte außerdem behauptet, das Eis abſorbire bei Nacht die Feuchtigkeit der Luft und entbinde ſie bei Tag; auch hieraus wurde eine Reſpiration gemacht. Vogt wies durch genaue Wägungen von verwitterndem Eiſe nach, daß in der That in heißen Tagen, wenn der Hygrometer eine große Trockenheit der Luft zeigt, das Eis bedeutend durch Verdunſtung verliert; allein dieſer Verluſt ſteht in geradem Verhältniß zu der der Luft ausgeſetzten Ober-

fläche, und ist für alles gefrorene Wasser, sei es nun Schnee, Firn, weißes oder blaues Eis, ganz derselbe. Dagegen nimmt das Eis in kalten und hellen Nächten, bei reichlichem Thau, bedeutend an Gewicht zu; aber ebenfalls in geradem Verhältniß zu seiner Oberfläche, und um so mehr, als der Thau bedeutend war. Nach hellen Nächten findet man Morgens stets den Gletscher mit Thau bedeckt, der bei starkem Frost auf der Moräne zu Reif festfriert und auf dem Gletscher eine dünne Eisschicht bildet. Ein Beweis, daß einzig der Niederschlag der in der Luft schwebenden Wasserdünste die Ursache dieser Gewichtsvermehrung bildet, ist der Umstand, daß bei kalten Tagen, wo die Temperatur der Nacht nicht sehr verschieden ist, die Eisstücke auch ihr Gewicht nicht verändern. Die von Hugi beobachteten Wechsel sind einzig auf Rechnung der Temperaturstände und des wechselnden hygrometrischen Zustandes der Luft zu setzen.

6) Beobachtungen über die Schründe.

Es scheint auf den ersten Anblick auffallend, daß von allen Gletscherphänomenen, das am häufigsten von allen Reisenden untersuchte und beschriebene, die Schründe, noch am wenigsten genau gekannt ist. Alle Welt nimmt an, daß die Schründe durch innere Spannung entstehen; allein was ist der Grund dieser Spannung? Diese Frage zu lösen, ist die Aufgabe. Wiederholte Beobachtungen zu verschiedenen Jahreszeiten, bei verschiedenen atmosphärischen Bedingungen, können allein uns vollständig belehren und über die verschiedenen Meinungen entscheiden. Nach unseren Beobachtungen bilden sich die Schründe nur im Sommer; dies ist auch die Meinung der Aelpler. Wir hatten mehrmals in der Nacht während unserer Züge von 1840 und 1841 den Donner der Schründe gehört, nie aber ihrer

Bildung ſelbſt beigewohnt. Im Sommer 1842 bildeten ſich mehrere, wie es ſcheint; wir hörten ſie öfter, und zu wiederholten Malen ſahen wir ſie vor unſern Augen entſtehen. Am 7. Auguſt 1842 ſchrieb Agaſſiz vom **Hôtel des Neuchâtelois** aus an Hrn. Arago, Sekretär der Akademie:

„Vorgeſtern war ich Zeuge des merkwürdigſten Schauſpiels, das ich noch auf dem Gletſcher genoſſen. Meine Arbeiter waren um halb 5 Uhr Abends am Bohren, als plötzlich zu ihren Füßen der Gletſcher zu krachen und eine große Menge Luftblaſen zu entwickeln begann. Ich war in ziemlicher Entfernung beſchäftigt und über die ſonderbaren Bewegungen des Trupps erſtaunt; zuweilen flohen ſie nach allen Richtungen auseinander. Um 6 Uhr kam einer von ihnen gelaufen und bat mich, herbeizukommen: es gehen unerklärliche Dinge vor. Der Schrecken hatte ſich des ganzen Trupps bemächtigt, ſie waren bleich und entſtellt, als ich anlangte. Ich bemerkte, daß aus zwei ſchmalen Spalten von kaum einer Linie Breite eine große Menge Luftblaſen ſich entwickelte. Zwei andere Spalten von 3 bis 4 Linien Breite hatten ſich in einer Erſtreckung von mehreren 100 Fuß quer über den Gletſcher geworfen, alle kleinen Waſſerrinſel floſſen hinein. Nach einigen Minuten hörte ich ſelbſt in einiger Entfernung ein Getöſe, ähnlich einem Pelotonfeuer, dem einzelne Schüſſe ſich beimengen. Ich lief dem Gekrache entgegen, das ſich unter meinen Füßen mit Erſchütterungen, den Stößen eines Erdbebens ähnlich, wiederholte; der Boden ſchien unter meinen Füßen zu weichen, und das Getöſe glich jetzt vielmehr demjenigen eines Bergſturzes; doch ſenkte ſich die Oberfläche nicht merklich. Der Gletſcher erzitterte wirklich; ein Granitblock von drei Fuß Durchmeſſer, der auf einem zwei Fuß hohen Piedeſtal lag, fiel plötzlich herab. In dem-

ſelben Augenblick öffnete ſich ein Spalt zwiſchen meinen Füßen und lief pfeilſchnell in gerader Linie über den Gletſcher fort. Zuweilen, wenn er andere Spalten traf, ſprang er um drei oder vier Zolle ab und ſetzte dann wieder in gerader Richtung fort. Große Luftblaſen kamen überall hervor, wo der Spalt durch Waſſer ſetzte. In Zeit von einer halben Stunde bildeten ſich ſo die Schründe vor meinen Augen, und noch mehrere hörte ich in einiger Entfernung. Meine Leute wagten kaum zu bleiben, ſo ſehr waren ſie erſchreckt *); vier meiner Gefährten beobachteten mit mir die Thatſachen. Um 7 Uhr konnte ich in einem Raume von 125 Schritten acht neue Spalten zählen; eine derſelben hatte den Fuß eines Gletſchertiſches quer durchſetzt, ohne den Stein herabzuwerfen, drei liefen bis in die Guffer; einer durchſetzte die Mittelmoräne gänzlich. Das Bohrloch, welches 130 Fuß Tiefe hatte, und ganz voll Waſſer war, entleerte ſich um 7 Uhr in kurzer Zeit gänzlich; ein Beweis, daß die Spalten, trotz ihrer Enge ſehr tief drangen. Um halb neun Uhr dauerten die Erſchütterungen noch fort, und in der Nacht fühlten wir zwei gerade unter der Hütte. Am andern Morgen ſah ich weiter unten noch mehrere neue Spalten, die ſich in der Nacht geworfen hatten; zu den acht gezählten war keine neue gekommen. Die Hitze war Tags über ſehr groß geweſen (+ 14° C.); noch nie hatte ich ſo viel Waſſer auf dem

*) Die Oberländer ſind, wie alle Bergbewohner, im Allgemeinen ſehr abergläubig. Dieſe ſo herzhaften Leute, wenn es galt, eine wahrhafte Gefahr zu beſtehen, zitterten und erbleichten vor einer eingebildeten Gefahr. Sie glaubten, der Geiſt des Gletſchers erzürne ſich gegen unſere Bohrverſuche, und ſie weigerten ſich, noch länger bei uns zu bleiben.

Gletſcher geſehen. Merkwürdig iſt, daß die Schründe von oben nach unten, dem Abhange nach, fortſchreitend ſich warfen. Heute, am 7., zähle ich auf demſelben Raume, wo ich am 5ten 8 Spalten gezählt, deren 12, ohne daß wir neue Erſchütterungen geſpürt hätten; ich glaube deßhalb, daß einige ſehr feine Spalten, die ich nicht geſehen hatte, ſich erweitert haben. Die größte der neuen Spalten hat jetzt 1½ Zoll Breite; die andern ſind ebenfalls auseinandergewichen, keine hat ſich verlängert. Später hörten wir noch öfter ähnliche Detonationen während der Nacht. Ein Schrund warf ſich quer durch unſere Hütte und erſchütterte die Pfeiler ſo, daß einige zuſammenfielen."

Es geht aus unſern Beobachtungen hervor, daß die Schründe ſich hauptſächlich in kalten Nächten werfen, die auf ſehr feuchte, warme Tage folgen, was ſehr zu Gunſten der Infiltrationstheorie zu ſprechen ſcheint. Jedenfalls ſcheint mir die plötzliche Bildung von Schründen, die mit Blitzesſchnelle ſich auf große Strecken fortſetzen, ein ſtarker Einwurf gegen die Theorie der Halbflüſſigkeit. Wie ſoll man in der That die zur Bildung der Schründe geforderte Starrheit der Maſſe mit ihrer angenommenen Halbweiche und ihrer Lavaſtromähnlichen Bewegung vereinigen?

Die Mittagslöcher ſind noch eine beſondere Art von Löchern auf der Gletſcherfläche, die man noch nicht erwähnt hat, obgleich ihre Bildung ſehr merkwürdig iſt.

Wenn man über einen gleichförmigen, wenig geneigten Gletſcher geht, wie z. B. die beiden Aargletſcher oder der Aletſchgletſcher in ihrem oberen und mittleren Theile, die Gletſcher von Zermatt, Zmutt und viele andere, ſo trifft man auf der Oberfläche eine Menge Löcher, deren Boden mit Sand ausgekleidet iſt. Sie haben meiſt einen

halben bis einen Fuß Tiefe, etwa gleiche Breite, und 1—2 Fuß Länge. Wir kannten dieſe Löcher ſchon lange, ohne gerade beſonders aufmerkſam darauf geweſen zu ſein. Unſer Freund F. Keller bemerkte zuerſt ihre regelmäßige Geſtalt. Alle bildeten einen Halbkreis, deſſen Bogen gegen Norden, die Sehne nach Süden gerichtet war; gen Süden fand ſich an jedem Loch ein kleiner Eishügel, und die größte Tiefe des Loches lag gen Norden in der Mitte des Bogens. Keller erklärt die Bildung dieſer Löcher etwa in folgender Weiſe: Sobald einiger Sand ſich hinter einem Eishügelchen anſammelt, ſo ſinkt er allmählig ein und bildet ein kleines Loch oder Becken. Da nun der Sand viel mehr Wärme abſorbirt als das Eis, ſo muß er an der Stelle, wo die Sonnenſtrahlen am längſten und am ſtärkſten auf ihn einwirken, auch am tiefſten einſinken. Dies kann aber nur der dem Süden entgegengeſetzte Punkt ſein, und deßhalb ſind alle Becken nach Norden hin ausgeſchweift.

Dieſe kleinen Becken haben in ſofern einigen Nutzen für den Reiſenden, als ſie ihm das Mittel an die Hand geben, ſich augenblicklich trotz aller Nebel zu orientiren und ſogar bei Sonnenſchein als Sonnenuhr zu dienen. Man braucht nur ſeinen Stock ſo in das Loch zu ſtecken, daß er in dem Höhenpunkte des Bogens ſteckt und zugleich auf dem Gipfel des kleinen Hügels ruht; der Stock zeigt dann genau den Meridian an, und die ſenkrechte Linie darauf iſt Weſt und Oſt. Nach dem Winkel, den der Schatten des Stockes mit dem Meridian macht, kann man annähernd die Stunde beſtimmen. Wir nannten, dieſer Eigenſchaften wegen, dieſe kleinen Becken Mittagslöcher, oder auch, unſerem Freunde Keller, ihrem Entdecker, zu Ehren, Kellerlöcher.

7) Bohrverſuche.

Schon im Jahre 1841 hatten wir erfahren, daß der Gletſcher weit dicker ſei, als wir glaubten, und Agaſſiz hatte deßhalb alle Maßregeln getroffen, um bis in große Tiefe vorzudringen. Das Bohren mittelſt des Seils, wie man es bei arteſiſchen Brunnen anwendet, ſchien die vortheilhafteſte Methode, und am 25. Juli begannen die Arbeiten unter der Leitung von J. Berger von Biel, der ſie ſchon im vorigen Jahre geleitet hatte. Die Methode iſt ſehr einfach und hat den Vortheil, daß ſie vollkommen vertikale Löcher liefert. Ein Bohrer von 6 Meter Länge ward an ein Seil geſchlungen, welches über ein an einem Dreifuß befeſtigtes Rad läuft. Hr. Ingenieur Köhli hatte, zur Erleichterung der Arbeit, zwiſchen dem Bohrer und der Stange eine Culiſſe mit Federn angebracht, die eines Theils das Herausziehen erleichterte, andern Theils ſeine Stoßkraft vermehrte. Anfangs wandte man Kronen, in der Tiefe aber Meiſelbohrer an.

Das Bohren ging herrlich und ſchien alle Erwartungen übertreffen zu wollen. In den drei erſten Tagen bohrte man 13 Meter. Wir hatten ſelbſt gehofft, über Nacht bohren zu können, und da Waſſer dazu nöthig war, ſo hatte Agaſſiz ein großes Faß heraufbringen laſſen, woraus man das Loch immer voll erhalten wollte; allein die Erfahrung beſtätigte nicht unſere Erwartungen, denn ſobald die Temperatur unter Null ſank, ſo fror das Seil und drohte zu zerreißen; die Eiszapfen blieben daran hängen und hinderten ſeine Beweglichkeit. Vielleicht iſt das Bohren mit Eiſenſtangen bei Nacht möglich.

Unſere ſchönen Hoffnungen dauerten nicht lange. Unfälle aller Art, bald aus Zufall, bald aus Unvorſichtigkeit

oder Nachläſſigkeit der Arbeiter, ſtellten ſich in den Weg. Einmal zerbrach die Culiſſe, und die Arbeit mußte mehrere Tage hindurch unterbrochen werden. Ein andermal hatten die Arbeiter verſäumt, den Bohrer aus dem Loche zu ziehen, am andern Morgen ſtack er feſt, und erſt nach drei Tagen gelang es, ihn herauszuziehen. Ein andermal hielt der Bohrer in der Mitte an; das Loch hatte ſich in der Nacht verworfen. Man berathſchlagte, was zu thun ſei. Sollte man ein neues Loch beginnen? Dies ward zu langwierig befunden, und man begann in dem alten Loch mit einer 3zölligen Krone fortzufahren. Indeſſen wurde der Bohrer um ſo ſchwerer, je tiefer er eindrang; man mußte die Zahl der Arbeiter bis auf 8 vermehren, und dennoch bohrten ſie höchſtens 3 — 4 Meter täglich, wenn's hoch kam. Dieſe Schwierigkeiten überzeugten uns mehr und mehr von der Unmöglichkeit den Boden des Gletſchers zu erreichen. Wir hatten überdem die Gewißheit erlangt, daß der Gletſcher drei- bis viermal ſo dick war, als wir vermuthet hatten. Eines Tages wollten wir die Tiefe eines Loches auf dem Finſteraar, eine halbe Stunde über dem Hotel, meſſen, und zu unſerm Erſtaunen rollte der Stein, den wir als Senkblei brauchten, mit wachſender Geſchwindigkeit bis in eine Tiefe von 232 Meter, und zwar zu wiederholten Malen. Nicht weit von dieſem Loch maß ich ein zweites; es hatte 150 Meter Tiefe. Freilich ſind ſolche Meſſungen nicht ganz exakt, da die Sonde unterwegs anhalten kann, und man ſich hier auf das Gefühl des Beobachters verlaſſen muß; allein die Berechnung des Falles der Steine gab ebenfalls annährende Reſultate.

So war man bis zur Mitte Auguſt gelangt, und da wir voraus ſahen, daß wir eine ſolche Tiefe nie erreichen könnten, ſo beſchloß Agaſſiz, nicht weiter als 200 Fuß zu

bohren. Daneben trieb man noch ein ander Loch von 100 Fuß und ein drittes von 48 Fuß, Behufs der Thermometerbeobachtungen, die man bis zum letzten Tage fortsetzte.

8) Temperaturbeobachtungen.

Meine Absicht ist nicht, hier alle die thermometrischen Beobachtungen aufzuführen, die während zweier Monate täglich, sowohl im Innern, als an der Oberfläche des Gletschers gemacht wurden. Ich bemerke nur, daß im Allgemeinen unsere vorjährigen Resultate vollkommen bestätigt wurden. Durch wiederholte Beobachtungen in allen Tiefen, von 3 bis zu 65 Metern, wissen wir jetzt, daß die innere Temperatur des Gletschers unveränderlich ist, oder doch nur zwischen sehr engen Grenzen schwankt, wenigstens im Sommer. Wir waren sehr ungeduldig zu erfahren, was unsere Thermometrographen sagten, die den Winter über im Eis zugebracht hatten, und bei unserer Ankunft gingen wir sogleich an den Ort, dessen Annäherung den Arbeitern, aus Furcht vor einem Unfall, verboten war. Der am Gipfel des Dreifußes befestigte Thermometrograph hatte seinen Schwimmer bis an den Gipfel der Röhre hinaufgetrieben, es war mithin bewiesen, daß er wenigstens 30° Grad C. Kälte gegeben hatte, denn so weit ging die Skala nur *). Die Blechröhre, welche die beiden Thermometrographen enthielt, hatte sich einen Meter über die Oberfläche erhoben und war außerdem nach unten hin geneigt, was uns anfangs beunruhigte; — wie sollten wir sie herausziehen, wenn sie in ihrer ganzen Länge so geknickt war? Glücklicherweise war es nur das Ende; im Loch selbst war die

*) Ein Weingeistthermometer, der den Winter über unter dem Dach des Hospizes gehängt hatte, zeigte als größte Kälte —22°,5 C

Röhre vollkommen vertikal, und mit dem Gletscher zusammengefroren. Trotz aller unserer Vorsicht hatte sich Wasser in das Innere des Rohres eingeschlichen und dieses mit schönem hellen, blauen Eise erfüllt. Wir sahen nun ein, daß unsere Instrumente nicht ohne große Schwierigkeit würden zu erhalten sein. Der obere Thermometer befand sich höchstens 3 Meter unter der Oberfläche; Agassiz hoffte, daß man mit heißem Wasser das Eis im Inneren binnen kurzer Zeit würde schmelzen können; allein das kochende Wasser hatte nur wenig Wirkung, und in einigen Tagen schmolz man kaum einige Fuß. Nun schlug man vor, ringsum das Eis bis zum ersten Thermometer wegzuhauen, und dann diesen mit kochendem Wasser auszuschmelzen. Dies geschah. Wir brannten vor Ungeduld, das Resultat unseres so lang ersehnten Versuches zu kennen, auch wurde der Führer, der uns die Freiheit des Thermometrographen ankündigte, mit Freudengeschrei empfangen, und in einem Augenblick waren wir Alle um das Instrument versammelt. Wir fürchteten ein wenig, das gefrierende Wasser in der Blechröhre könne schädlich gewirkt haben; allein es hatte in seiner Metallscheide durchaus nicht gelitten. Aber ach, statt einige Grade unter 0° zu zeigen, stand der Schwimmer auf + 2°, offenbar in Folge von Stößen, wodurch die Arbeiter ihn erschüttert hatten.

Durch diese erste Erfahrung gewitzigt, suchten wir nach den geeigneten Wegen, den zweiten Thermometrographen ohne Störung herauszuziehen. Da die Oberfläche täglich um ein Bedeutendes abnahm, so entschied sich Agassiz dahin, erst gegen das Ende unseres Aufenthaltes neue Versuche zu machen. In der That war nach drei Wochen eine Eismasse von mehreren Fuß Mächtigkeit von dem Gletscher abgeschmolzen, und unser Thermometrograph dadurch

um ſo viel mehr der Oberfläche genähert. Man wollte nun ohne Erſchütterung und mit ſteter Ueberwachung der Arbeiter zum Zwecke kommen. Keller, der gerade bei uns war, ſchlug vor, einige Bohrſtangen in die Röhre zu ſtecken, ſie zu erhitzen und ſo den Eiscylinder zu ſchmelzen. Es geſchah. Die zwei Bohrſtangen wurden in die Blechröhre geſteckt und mit einigen Gneißplatten ein Feuer drum herum gemacht. Die Stangen wurden faſt rothglühend, allein ſie ſanken nicht ſehr bedeutend ein; nach einem Tage war ein halber Fuß geſchmolzen. Das Verfahren war demnach ſeiner Langſamkeit und auch des großen Verbrauches von Holz wegen, nicht fortzuſetzen. Man kam auf das kochende Waſſer zurück. Erſt nach 5 Tagen kam man am Thermometrographen an und man zog ihn, wenn auch mit mehr Vorſicht, doch mit nicht weniger Ungeduld heraus. Er wurde, wie der erſte, vollkommen erhalten gefunden, und diesmal zeigte der Schwimmer — 0,3 C. Wir verificirten ſogleich den Nullpunkt; — er war richtig. Es iſt bemerkenswerth, daß dieſe drei Zehntel Grade unter Null genau dem tiefſten Ergebniſſe unſerer, in den Bohrlöchern gemachten Beobachtungen entſprachen, ſo daß dieſe Temperatur die gewöhnliche des Gletſcherinneren zu ſein ſcheint.

Damit dieſe Beobachtung nicht iſolirt ſtehen bleibe, hat Agaſſiz, ehe er den Gletſcher verließ, aufs Neue zwei Thermometrographen von Bunten und ein horizontales Minimumthermometer von Weingeiſt im Gletſcher zurückgelaſſen. Die zwei Thermometrographen ſtecken in demſelben Loch, der eine bei 5, der andere bei 2,5 Meter Tiefe; der Weingeiſtthermometer ſtickt 2 Meter unter der Oberfläche. Auf dieſe Weiſe werden wir unſere Beobachtung in den nächſten Jahren beſtätigen können.

9) Bewegung des Gletschers.

Ich habe oben bemerkt, daß wir erst im Sommer 1842 die ersten vergleichenden Resultate über die Bewegung der verschiedenen Gletscherparthieen erhalten konnten. Am 20. Juli wurden die quer über den Gletscher abgesteckten Pfähle gemessen. Es waren ihrer 6, drei auf dem Lauteraar, drei auf dem Finsteraar. Auf dem Finsteraar war derjenige, welcher der Moräne am nächsten stand um 80,7 Meter, der zweite um 67,5 Meter, der dritte, dem Rande nächste, um 58 Meter vorgerückt. Auf dem Lauteraargletscher ist der erste, der Moräne nächste Pfahl um 73,6 Meter, der zweite um 62,8 Meter, der dritte, der dem Rande sehr nahe stand, um 37,5 Meter vorgerückt. Der Block der Hugihütte, der in der Linie lag, war um eben soviel als der erste Finsteraarpfahl, 80,6 Meter vorgerückt.

Die graphische Darstellung der Bewegungsmaaße würde demnach einen nach unten gerichteten Bogen darstellen, und statt einer Bestätigung der früher von Agassiz auf die Richtung der Schründe gestützten Ansicht, daß die Ränder sich schneller bewegen, als die Mitte, sehen wir im Gegentheile, daß die Mitte weit vor den Rändern vorauseilt, fast um das Doppelte, denn die Geschwindigkeiten verhalten sich einerseits wie 73 zu 37, andererseits wie 80 zu 58.

Die verschiedenen Blöcke, die von oben nach unten zu dem Zwecke fixirt worden waren, die Maaße in der Längsrichtung kennen zu lernen, gaben nicht minder wichtige Resultate. Es waren ihrer 5; das **Hôtel des Neuchâtelois**, 920 Meter vom Abschwung; der Block der Hugihütte, 1550 Meter vom Abschwung; ein großer Block unter dem großen Kegel der Guffer, 4185 Meter; ein vierter 6600, und der fünfte 7340 Meter vom Abschwung, etwa 900 Meter vom

Gletſcherende entfernt. Vom 5. September 1841, wo man die Blöcke fixirt hatte, bis zum 3. September 1842 haben ſie folgende Längen durchlaufen.

Der erſte	82,2	Meter.
„ zweite	87,3	„
„ dritte	65,7	„
„ vierte	50,4	„
„ fünfte	79,5	„

Es muß indeß bemerkt werden, daß die urſprüngliche Lagerſtätte des letzten Blockes nicht mehr aufgefunden werden konnte, da der Block gefallen und die Moräne herabgerollt war. Läßt man ihn demnach, als ungewiß, außer Augen, ſo findet man, daß der Gletſcher unten langſamer vorrückt als oben; die beträchtlichſte Bewegung müßte in die Gegend der Hugihütte geſetzt werden und nach beiden Enden hin würde ſie abnehmen. Dies Reſultat iſt, wie das vorhergehende, den Erwartungen der meiſten Schriftſteller entgegengeſetzt, allein wir werden weiter unten ſehen, daß es ganz zu der Infiltrationstheorie paßt; denn da das Eis der unteren Regionen compakter iſt, als oben, ſo kann es auch nicht ſo viel Waſſer aufnehmen. Forbes hat freilich auf der **Mer de glace** bei Chamouni durchaus entgegengeſetzte Reſultate gefunden und er führt dies als einen Beweis gegen die Infiltrationstheorie an. Nach ihm rückt der untere Theil zum oberen im Verhältniß von 5 zu 3 vor. Allein es hier zu bedenken, daß die Beobachtungen, worauf er ſich ſtützt, nur während ein paar Wochen im Sommer gemacht wurden, während unſere Reſultate ein ganzes Jahr umfaſſen. Es könnte nun wirklich ſein, daß im Anfange des Sommers das Ende ſich ſchneller bewegte, als die oberen Theile, die noch mit Schnee bedeckt ſind. Künftig wird man ſich hiervon mittelſt der Karte unſeres

Gletſchers ſehr leicht überzeugen können. Sie iſt in einem Maßſtabe von $^1/_{10000}$ gezeichnet und wird mit dem neuen Werke Agaſſiz's veröffentlicht werden, ſo daß ich nur hier darüber bemerken kann, daß ſie durch Genauigkeit und Ausführung ſich den ſchönſten Karten der neuen Zeit zur Seite ſtellen kann. Alle Verhältniſſe ſind mit der größten Beſtimmtheit wiedergegeben, und ein über den ganzen Gletſcher verbreitetes Netz von Blöcken iſt darauf verzeichnet. Alle dieſe Blöcke, 18 an der Zahl, ſind mit Fixpunkten am Felsufer in Verbindung geſetzt, ſo daß künftig Jeder, durch Vergleichung dieſer Punkte, die Bewegung des Gletſchers ſelbſt meſſen kann. Das kleine Kärtchen am Ende unſeres Buches iſt eine einfache, reduzirte Skizze der großen Karte; ſie ſoll nur eine Anſicht der Form des Gletſchers und die Lage der verſchiedenen Punkte geben.

Außer der Generalkarte ließ Agaſſiz ein Querband von 150 Meter (500 Fuß) Breite, quer über den Gletſcher an einem ſehr verſchrundeten Orte aufnehmen. Wild hat dieſes Querband mit der größten Sorgfalt vermeſſen, nivellirt und im Maßſtabe von $^1/_{1000}$ gezeichnet, ſo daß demnach alle Einzelheiten darauf verzeichnet ſind. Nicht nur die Schründe im Allgemeinen, ſondern auch ihre Geſtalt und ihre Dimenſionen ſind genau gemeſſen, und es wird ſo in Zukunft ein Leichtes ſein, zu wiſſen, wie die Schründe ſich verhalten, ob ſie mit der Maſſe fortſchreiten, oder ſich ſchließen, und andere an ihrer Stelle ſich öffnen. Auch wie das Eis um die Felsvorſprünge herumkömmt, werden wir erfahren; denn wir haben zwei ſolcher Vorgebirge auf dem linken Ufer des Querbandes, die ſehr bedeutend vorſpringen und einer wenigſtens 180 Meter breiten Eismaſſe den Fortſchritt ſperren. Je nachdem nun dieſe Eismaſſe vorbeikommt, werden wir zwiſchen den einzelnen bis jetzt vorgeſchlagenen

Theorien entscheiden können. Da ferner die Linien durch doppelte Pfahlreihen bezeichnet sind, die in gleicher Entfernung und in gleicher Tiefe stecken, so werden wir genaue Ergebnisse über die Dicke der Eisschicht, die oben abschmilzt, so wie über die relative Geschwindigkeit des Fortschrittes der einzelnen Pfähle erhalten. Die beiden Linien wurden vom 13 zum 16 Juli gemessen, und als Wild sie am 30. August nachmaß, fand er, daß während dieser 45 Tage das Centrum bedeutend vorgerückt war; die Mitte hatte sich um 9,1 Meter vorbewegt, und nach beiden Seiten hin nahm das Bewegungsmaß gleichmäßig gegen den Rand hin ab.

Unsere Beobachtungen aber sollten sich nicht allein auf die Messung des jährlichen Vorrückens beschränken, es war auch für die Theorie wichtig, die tägliche Bewegung und die Verschiedenheit zwischen dem Vorrücken bei Tag und bei Nacht zu kennen. Agassiz ließ zu diesem Ende in einer Entfernung von etwa 150 Metern vom Rande, einen Pfahl in den Lauteraargletscher einschlagen, ihm gegenüber ein Fernrohr mit Fadenkreuz, einmauern und täglich, Morgens und Abends um 7 Uhr, wurde die Bewegung des Pfahles gemessen. Man erhielt so aus 23tägigen Beobachtungen, vom 3. bis zum 26. August, ein Mittel von 0,1 Meter für 24 Stunden, und die Bewegung der Nacht verhält sich zu der am Tage wie 7 zu 6. Dieser Ueberschuß zu Gunsten der Nacht verdient Erwähnung, so klein er auch ist, da Forbes am **Glacier des Bois** ein entgegensetztes Resultat gefunden hat. Agassiz glaubt den Unterschied in den Beobachtungsstunden suchen zu müssen, da Forbes um 6 Uhr Morgens beobachtete und somit auf den Tag eine Morgenstunde brachte, die eigentlich der Nacht angehört, und wo wahrscheinlich die Bewegung sehr bedeutend ist. In der That, wenn man einmal die Tagesbe-

wegung mit der Nachtbewegung vergleichen will, so muß man erſt dann beobachten, wenn die Gletſcherbäche zu laufen beginnen. Dies geſchieht aber nie vor 7 Uhr.

Die Summe der Bewegung, 0,1 Meter oder 3½ Zoll, iſt zwar ſehr gering im Verhältniß zu der jährlichen Bewegung, allein man muß bedenken, daß der beobachtete Pfahl ſehr nahe am Gletſcherrande ſtack, wo die Bewegung ſehr gering iſt; in der Mitte hätten wir ohne Zweifel weit größere Zahlen erhalten. Deßhalb wurde ganz nahe am Hotel auf dem Finſteraargletſcher in einer Entfernung von 90 Meter von der Guffer, ein zweiter Pfahl eingepflanzt, und in Zeit von 52 Tagen, vom 25. Juli bis zum 3. September, ſieben Mal beobachtet; er war 12,2 Meter vorgerückt, mithin 0,24 täglich. Im Querbande war, wie oben bemerkt, während 45 Tagen die größte Bewegung 9,2 Meter geweſen, mithin 0,21 Meter täglich, was demnach unſere an den Blöcken erhaltenen Reſultate über die Verminderung der Bewegung von oben nach unten beſtätigt.

Alle erwähnten Beobachtungen wurden auf dem Gletſcher unterhalb des Abſchwunges gemacht. Wir wollten aber auch über die oberen, den Firnregionen nahen Gegenden, Beobachtungen haben. Ich begab mich zu dieſem Endzwecke mit Wildauf den oberen Theil des Strahleckgletſchers, um mittelſt des Theodolithen die Lage einer Reihe von Blöcken zu beſtimmen, deren höchſter dem zweiten ſeitlichen Zufluß vom Schreckhorn her gegenüber, in etwa 2600 Meter Höhe liegt. Wir konnten keinen beſſeren Punkt finden, denn der Block iſt ſehr groß, und noch ein zweiter liegt, der Mitte näher, mit ihm in einer Linie, ſo daß wir auch dort oben das Verhältniß des Randes zur Mitte erhalten werden. Der zweite Block liegt etwa 1000 Meter weiter unten, dem zackigen Kamme der Lauteraarhörner

gegenüber; der dritte nahe an der Thalbiegung auf der geneigteſten Stelle des Gletſchers, der vierte auf der weiten Finſteraarebene, dem Grunerhorn gegenüber, auf dem vom Altmann herkommenden Zufluſſe.

Dieſe Andeutungen werden genügen, um zu zeigen, wie ausgebreitet die Beobachtungen ſein mußten, um genaue Reſultate zu erhalten. Freilich geben ſie nur die erſten Lineamente zu einer ausgebreiteteren Arbeit, die hoffentlich eines Tages gemacht werden wird. Wir hoffen früher oder ſpäter an dem Rande eines der großen Alpengletſcher ein permanentes Obſervatorium entſtehen zu ſehen, von wo aus man Tag für Tag, Stunde für Stunde allen Verhältniſſen folgen kann, und wir zweifeln nicht, daß dies zu ſehr genügenden Reſultaten führen würde.

10) Niveauveränderungen.

Die bedeutende Waſſermenge, welche im Sommer täglich den Gletſchern entfließt, beweiſt, daß die Schmelzung ihnen eine bedeutende Eismaſſe entzieht. Die meiſten Beobachter hatten dieſe Waſſermenge theilweiſe der Wirkung der Erdwärme zugeſchrieben. Die große Menge Bächlein, die auf der Oberfläche eines Gletſchers an einem heißen Tage fließen, muß indeß einem Jeden auffallen, und man überredet ſich ſogar gern, daß die Waſſermaſſe auf der Oberfläche weit bedeutender als die unten entſtrömende iſt. Was wird aber aus dieſem Ueberſchuſſe? Dies iſt eine der großen Fragen, und von ihrer Löſung hängt großentheils das Schickſal der Infiltrationstheorie ab. Die erſten Beobachtungen über die oberflächliche Abnahme wurden im Jahre 1841 gemacht. Agaſſiz hatte 1840 bei ſeinem Weggange Stangen in zwei Bohrlöcher geſteckt, welche die Oberfläche nicht überragten; im Anfang Auguſt 1841 fand

er ſie bedeutend darüber erhoben. Er ſuchte nun, von der Wichtigkeit der Thatſache überzeugt, die Beobachtungen ſo viel als möglich zu vermehren und ließ deßhalb, als er die Pfahlreihe im Jahre 1841 zur Beſtimmung der relativen Bewegung der Ränder und der Mitte einſchlug, an jeden Pfahl am Niveau der Gletſcherfläche einen Einſchnitt machen, was auch an allen anderen Pfählen geſchah. Außerdem wurden noch in die Bohrlöcher eigene Holzcylinder geſteckt. In dieſem Jahr zeigte ſich an dem Orte, wo die Holzcylinder mit Sand abwechſelnd waren eingeſteckt worden, ein kleiner Trümmerhügel, einem großen Maulwurfshügel ähnlich, in deſſen Mitte Nr. 13 ſtack. Die Abnahme war mithin mehr als ein Meter geweſen, und da die Stelle des Bohrloches genau bemerkt iſt, ſo kann man ſpäter dieſelben Beobachtungen von Jahr zu Jahr wiederholen.

Von drei in der Nähe eingepflanzten Stangen waren zwei um 1,11 Meter, eine um 1,10 Meter hervorgekommen; die bei der Hugihütte quer über den Gletſcher eingepflanzten Stöcke wurden ſpäter, am 20. Juli gemeſſen und ergaben folgende Ziffern. Der erſte auf dem Finſteraar bei der Moräne eingepflanzte ergab 1,95 Meter, der zweite 1,65, der dritte 1,42 Meter; die beiden erſten Pfähle auf dem Lauteraar hatten ihre Zeichen verloren. Der dritte ſtand um 1,56 Meter hervor. Der Gletſchertheil alſo, der am ſchnellſten vorgerückt war, nämlich die Mitte, hatte auch am meiſten abgenommen.

Da wir nun an mehreren Punkten die jährliche Abnahme kannten, ſo wollten wir auch die tägliche kennen. Ein auf dem Lauteraararme, in der Entfernung von einigen 100 Metern vom Hôtel eingeſchlagener Pflock, wurde mit einigen Steinplatten umgeben und alle Abend und Morgen ſeine Erhebung gemeſſen. Dieſe, vom 12. zum 22. Juli

fortgeſetzten Beobachtungen ergaben eine Abnahme von 7 Centimeter täglich, die namentlich am Tage ſtatt hat und bei heiterem Himmel bedeutender iſt, weil dann Schmelzung und Verdunſtung mit größter Stärke wirken; an Regentagen iſt ſie geringer, und faſt ganz Null an neblichen Tagen oder bei Schneefall. Bei Nacht iſt ſie nur dann merklich, wenn es regnet.

Dieſer Subſtanzverluſt iſt ſo bedeutend, daß man kaum begreift, wie bei ſolcher Abnahme die Gletſcher ſo lange fortlaufen können; denn offenbar genügt der Unterſchied ihrer Mächtigkeit am Anfang und am Ende nicht, um der oberflächlichen Abnahme das Gleichgewicht zu halten. Der Gletſcher muß demnach auf irgend eine Art ſeinen Verluſt decken, ſich gewiſſermaßen erneuern, oder, wie Elie de Beaumont ſich ausdrückt, durch Intusſusception wachſen. Die meiſten Autoren nehmen dies auch jetzt als Thatſache an.

Die Urſache dieſer inneren Erneuerung kann nur in dem Waſſer liegen, welches in das Innere des Gletſchers durch die Haarſpalten eindringt, dort gefriert und ſo die Gletſchermaſſe auftreibt. Folgende, wenn auch etwas triviale Vergleichung mag dies erläutern. Man ſtelle ſich einen Augenblick vor, der Gletſcher beſtehe, ſtatt aus Eis, aus friſchem Teig, in den man täglich etwas Hefe bringt, um ihn aufgehen zu laſſen. Nimmt man nun täglich ſo viel weg an der Oberfläche, als das Aufgehen beträgt, ſo wird, trotz der Abnahme, der Teig doch ſtets dieſelbe Höhe behalten. Daſſelbe geht in den Gletſchern vor; das Waſſer, das täglich einſickert und durch ſein Gefrieren die Maſſe auftreibt, iſt die Hefe, welche den Subſtanzverluſt an der Oberfläche erſetzt. Nur iſt dieſe Wirkung in den einzelnen Jahreszeiten ungleich und wahrſcheinlich im Frühling ver-

hältnißmäßig weit größer als im Sommer. Im Winter, wenn kein Waſſer circulirt, die Schründe leer ſtehen und nur feſter Schnee fällt, müſſen Bewegung und Aufquellen aufhören.

11) Beobachtungen über den Firn.

Der Firn ſpielt in den Publikationen der letzten Jahre eine ſo bedeutende Rolle, daß man glauben ſollte, alle Welt kenne ſeine unterſcheidenden Charaktere und ſeine Bildungsart, und doch muß ich geſtehen, daß ich nur wenige Perſonen getroffen habe, welche ſich eine klare Idee davon machten, ſie müßten denn eine ſpecielle Kenntniß der Gletſcher gehabt haben. Der Fehler liegt vielleicht in den Schriftſtellern, die von der Ausdehnung des Firns und ſeiner wichtigen Rolle in den Alpen überraſcht, ſeinen ganz gewöhnlichen Urſprung vergaßen. Ich habe ſchon früher darauf aufmerkſam gemacht, daß der Firn keine den Hochalpen eigenthümliche Schneeform iſt. Im Winter findet man ihn bei uns in Feld und Straße mit denſelben Charakteren, wie am **Hôtel des Neuchâtelois** und auf dem Eismeer von Chamouni, es iſt körniger Schnee, deſſen Körner mehr oder minder groß ſind. Wenn es im Januar ſtark ſchneit und dann am nächſten Morgen bei heiterem Himmel die Sonne mächtig auf den mehrere Fuß dicken Schnee ſcheint, ſo findet man am Abend den Schnee, der flockig gefallen war, leicht gekörnt; er beginnt in Firn überzugehen. Dauert das ſchöne Wetter mehrere Tage hindurch fort und ſchmilzt viel Schnee, ſo werden die Körner merklich größer und erreichen zuweilen einen Durchmeſſer von mehreren Millimetern. In der Nacht gefriert der Schnee und ſieht dann, durch das Zuſammenbacken der Körner, wie grober Zucker aus, die Kruſte, die ſich in

der Nacht an der Oberfläche bildet, wird zuweilen so dick und fest, daß sie trägt. Fährt nun dieser Wechsel zwischen Frost und Sonnenschein einige Zeit fort, so sieht man, zuweilen schon nach 6, 8—10 Tagen, auf dem Grunde des Schneelagers, eine Schicht von mattem Eis, das durch die Anhäufung und Gefrierung des im Grunde sich ansammelnden Schmelzwassers entstanden ist. Ganz in ähnlicher Weise geht es in den Alpen zu, nur in weit größerem Maßstabe, und statt Wochen braucht es hier Jahre. Im Winter hat die Sonne nicht Kraft genug, um in den Alpen einen merklichen Einfluß auf den Schnee zu äußern; dieser bleibt in zuckrigem, pulverigem Zustande bis im Frühjahr, wo er sich allmählig in Firn verwandelt.

Nur der Schnee der Hochregionen dient direkt zur Ernährung der Gletscher. Der in den tieferen Gegenden gefallene schmilzt meist ganz weg, und die Grenze, bis zu welcher dies geschieht, wird die Schneelinie genannt. Diese Schmelzung ist, je nach den Jahren, mehr oder minder vollständig; aber hier, wie in der Ebene, wird der Schnee, ehe er schmilzt, Firn, das heißt, er wird körnig. So verhält es sich oft mit dem Schnee, der in den tieferen Gletscherregionen fällt, er erhält sich zuweilen in kalten Sommern an geschützten Orten lange in Form von Firn und selbst unterhalb der eigentlichen Gletscherregion. Charpentier hat diese Schneeflocken Tieffirne genannt. Allein wenn man so will, so gibt es nicht nur in den Alpen, sondern überall Tieffirne, wo der Schnee sich ein wenig lange in den Sommer hinein hält. Geht man aber auf die Bedeutung des Wortes Firn zurück, sowie es die älteren Naturforscher, Scheuchzer, Simler, Altmann, Gruner benutzten, und wie die Aelpler noch heut zu Tage es anwenden, so sieht man, daß es sich weniger auf die körnige

Struktur, ſondern vielmehr auf jene weiten flachen Felder oberhalb der Gletſcher bezieht, während ſie die Tieffirne Charpentier's einfach mit Schnee bezeichnen, obgleich ſie auch gekörnt ſind. Da demnach gekörnter Schnee ſich überall findet, und der Name Firn nicht blos auf die gekörnte Struktur ſich bezieht, ſo ſollte der Name Firn auch nur für die Hochfirne Charpentiers beibehalten werden, der Tieffirn aber als wiſſenſchaftliche Bezeichnung nicht mehr gelten.

Die hohe Wichtigkeit, welche Charpentier der Struktur des Firnes beilegt, iſt eine natürliche Folge des Urſprunges, den er ihm zuſchreibt. Die körnige Form iſt nach ihm durch die Trockenheit der Luft in den Hochregionen bedingt, welche die Dünſte verhindern ſoll, Flockenform anzunehmen. Selten nur ſchneit es Flocken auf den Hochgebirgen, ſagt er, und nur im Herbſte bei Südweſtwind; im übrigen gefriert der Waſſerdunſt und fällt in Form von Hagel, oft in ungemeiner Menge.

In dieſer Beziehung haben unſere Beobachtungen auf dem Aargletſcher uns eines Andern belehrt, und da wir dieſer Sache eine große Wichtigkeit beilegten, ſo beobachteten wir genau den Schnee, ſo oft welcher fiel. Bis im Jahre 1842 hatten wir ihn ſtets, wie in der Ebene, in Flocken fallen ſehen; zuweilen, beſonders bei ſtarkem Schneefall und bei Thauwetter, waren die Flocken ſehr groß. Eines Tages indeß beobachteten wir bei heftigem Sturm und ſtarkem Froſt unter dem feinen Staubſchnee, der in großer Menge fiel, kleine runde, opake Körner, wie Hagel. Sie hatten einen Durchmeſſer von 2—3 Millimeter und waren zuweilen zu 5 oder 6 zuſammengebacken. Wir unterſuchten ſie unter der Lupe und ſahen nun, daß ſie aus denſelben kleinen Nadeln zuſammengebacken waren, welche

die Flocken bilden; doch waren die Nadeln abgeſtumpft. Später ſahen wir noch einigemal dieſe kleinen Körner, aber meiſt nur bei heftigem Wind, und im Allgemeinen waren ſie weit ſeltener als Flocken und nie beträchtlich genug, um bedeutende Schichten zu bilden. Daß ſie nicht das bildende Element des Firnes abgeben, beweiſt auch der Umſtand, daß wir oft dichte Schichten flockigen Schnee's, den wir in Flocken hatten fallen ſehen, in Firn übergehen ſahen. Zudem ſind die Firnkörner, einzeln unterſucht, durchaus durchſichtig, die Hagelkörner aber opak.

Welches iſt nun in letzter Inſtanz Urſprung und Grund des Firnes? Ich erinnere hier, daß aus den ſchönen Unterſuchungen Nicolets über den Schnee der juraſſiſchen Hochthäler, ſowie aus unſern Beobachtungen hervorgeht, daß aller Schnee, ſei er nun pulverig, flockig oder Hagel, mit der Zeit körnig wird, ſich in Firn wandelt, und daß dieſe Umwandlung um ſo ſchneller vor ſich geht, je bemerklicher die täglichen Variationen der Temperatur ſind. Daher kommt es auch, daß in der Ebene, wo der Hagel ſeltener iſt*), der Firn nur im Frühling ſchön ausgebildet iſt, indem dann der Schnee, ehe er völlig verſchmilzt, körnig wird und ſeine Körner um ſo mehr zunehmen, je regelmäßiger die Abwechslungen zwiſchen heiß und kalt ſind.

Ich ſchließe aus dieſen Thatſachen, daß die Firnkörner aus einer beſonderen Kriſtalliſation hervorgehen, die von

---

*) Ich habe in dieſem Winter zweimal körnigen Schnee fallen ſehen in Neuchatel. Die Körner waren kleine Kegel, eben ſo breit als hoch, von 2 — 5 Millimeter Durchmeſſer, geſtreift um ihre Baſis, und ſie fielen jedesmal bei heftigem Sturme. Im Jura ſind ſolche Fälle gekörnten Schnees weit häufiger.

der urſprünglichen Geſtalt des Schnee's unabhängig iſt. Das Waſſer, das in den Schnee einſickert, nutzt die Schneekriſtalle ab, rundet ſie zu, macht ſie durchſichtig, und die härteſten Stellen werden zu Kernen eben ſo vieler Körner, die auf Koſten der primitiven Kriſtalle durch eine eigenthümliche Molekularbewegung wachſen, und endlich, wenn dieſe verſchwunden, aus dem Schmelzwaſſer und auf Koſten der kleineren Körner, die zuerſt verſchwinden, ſich vergrößern. Kämtz vergleicht dieſe Umwandlung mit derjenigen, welche zuweilen in künſtlichen Kriſtalliſationen, z. B. im Salpeter ſich findet. Ich verweiſe für die Details auf Agaſſiz's Werk.

12) Der Schnee der Hochregionen.

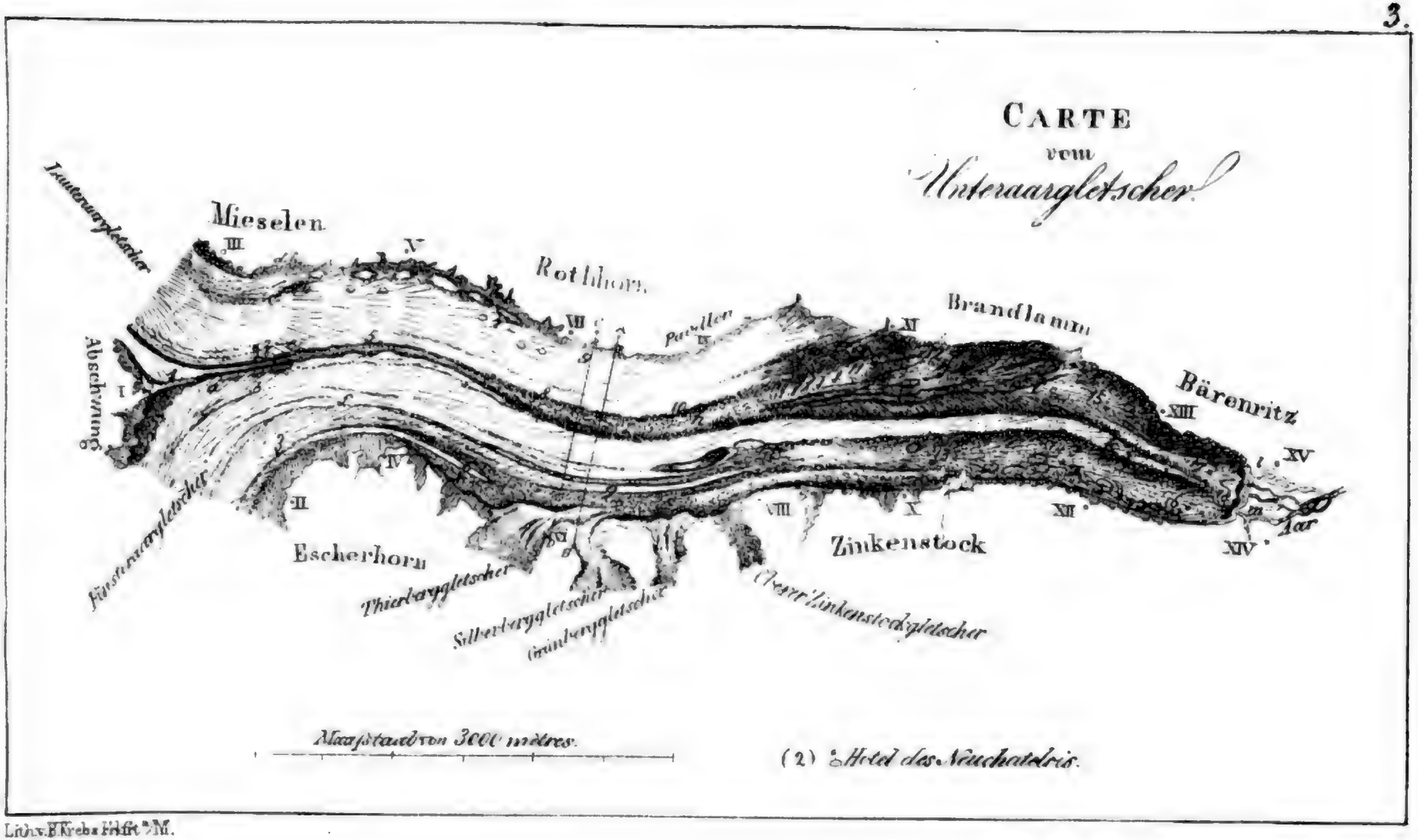
Es iſt nicht ohne Intereſſe, dem Verſchwinden des Schnee's im Laufe eines Sommers zu folgen. Als wir am 9. Juli auf dem Aargletſcher ankamen, waren die nächſten Umgebungen des Hotels noch mit einer dicken Firnſchicht bedeckt; nach einigen Tagen verſchwand dieſe, und am Ende des Monates ſah man nur noch auf den hohen Päſſen und Gipfeln umher Schnee. Aber ſelbſt da ging der Schnee weg, und am dritten September zeigte der Gipfel des Ewigſchneehorns ſtatt ſeiner Schneekappe, die er im Anfang Auguſt trug, eine Kuppel reinen Eiſes, das freilich nicht ſo hart als das Gletſchereis, ſondern blaſiger und matter, wie Firneis war. Auf einer Menge anderer Gipfel verhielt ſich die Sache gerade ſo, und mit Ausnahme der großen Amphitheater ſah man keinen eigentlichen Schnee mehr, ausgenommen an geſchützten Orten. In heißen Sommern verſchwindet der Schnee demnach faſt vollſtändig von den Alpengipfeln, und dies erklärt uns einige Widerſprüche in den Erzählungen ſonſt ganz glaubwürdiger Rei-

ſenden, die bald Schnee, bald Eis an demſelben Orte gefunden haben wollten. Uebrigens beſteht der Boden immer, möge oben nun Schnee oder Firn liegen, aus Eis, und die Firnſchicht iſt in den großen Theatern nur deßhalb weit mächtiger, weil die Winde den Schnee von oben herabwehen. Doch ſollte man die Bedingniſſe dieſer Anhäufung noch näher beſtimmen. Der Wind kann, unſeren Beobachtungen zu Folge, nur während oder nach dem Schneefalle, ſo lange dieſer noch incohärent iſt, Schnee von oben wegführen. Iſt dieſer mit Kruſte bedeckt, ſo richtet der Wind nichts aus. Im Winter bildet ſich dieſe Kruſte freilich ſehr langſam, allein im Sommer ſehr ſchnell, und ſie iſt meiſt dick genug, um den Schnee vollkommen zu ſchützen. Man hat wohl die dicken Wolken, die man oft plötzlich im Sommer auf den Gipfeln entſtehen ſieht, was von den Savoyarden ſehr charakteriſtiſch bezeichnet wird mit den Worten: „der Montblanc raucht ſeine Pfeife" — man hat, ſage ich, dieſe Wolken wohl zu voreilig aufgewirbeltem Schnee zugeſchrieben. Wer weiß, wie ſchnell in den Hochregionen ſich Wolken bilden, der wird eher glauben, daß es gefrorene Nebel ſind, ähnlich demjenigen, den wir auf der Jungfrau ſahen.

Ein anderer Umſtand, der von Seiten derer, welche ſchwierige Paſſagen unternehmen wollen, ins Auge gefaßt werden muß, iſt die Einwirkung der Sonne auf den Schnee und die Schnelligkeit, womit Schichten ſich nach einigen Stunden erweichen, die man am Morgen mit der größten Leichtigkeit überſchritt. Sauſſure hat ſchon auf die Nothwendigkeit, die Stunden der Abreiſe und der Rückkehr mit Umſicht zu wählen, aufmerkſam gemacht; er erzählt bei dieſer Gelegenheit, wie er einſt nur wegen dieſes faſt plötzlichen Erweichens des Schnees am **Glacier des Pélerins**

in Lebensgefahr gerieth. Ich ſelbſt erfuhr ähnliches auf dem Finſteraargletſcher. Es war gegen Ende Juli; das Wetter war herrlich; ich wollte es benutzen, um einen der Gipfel zu erklimmen, die in der Nähe des **Hôtel des Neuchâtelois** liegen; Jakob ſchlug die Strahleck vor, um damit zugleich eine Recognoscirung des Weges nach dem Schreckhorn zu verbinden. **Dr.** Dubois und Hr. Heß von **La-Chaux-de-Fonds** waren gerade bei uns, und da beide viel Bewunderung für die Schönheit der Hochalpen hegten, ſo ſchlug ich ihnen vor, uns auf die Strahleck zu begleiten.

Dubois, Heß, Egerton und ich brachen mit Jakob und einem andern Führer Morgens um 4½ Uhr auf. Der Gletſcher war gefroren, und wir konnten deßhalb alle Schründe, über welche Schneebrücken lagen, in gerader Linie überſetzen. Die Erſteigung des Sattels bot, einen einzigen Punkt ausgenommen, wo die Felswand äußerſt ſteil war, keine Schwierigkeit. Um 7½ Uhr waren wir oben und bewunderten die herrliche Ausſicht, welche man von dieſem Punkte aus auf das Grindelwaldthal, den Thunerſee und den Jura hat. Dubois und Heß konnten nicht Worte genug finden, um mir dafür zu danken, daß ich ſie an einen ſo herrlichen Ort geführt. Während ſie alle die ungeheuren Gipfel in der Umgegend, die weiten Schneefelder mit ihren gähnenden Schründen, anſtaunten und in der Ferne die Spitzen des Jura, den Einſchnitt des **Val de Travers**, die Lage von Neuchatel und **La-Chaux-de-Fonds** zu erkennen ſuchten, erklimmten Egerton und ich, von den beiden Führern begleitet, den ſeitlichen Schreckhornkamm, der ſich über dem Sattel erhebt. Wir waren erſtaunt, als wir auf der etwa 400 Fuß höher gelegenen Schründe des Kammes anlangten und ſahen, daß der Schnee noch außerordentlich hart war, denn Egerton zerriß ſich beim Fallen



Lith. v. F. Krebs Frkfrt a/M.

Digitized by Google

die Hand; und doch war es schon neun Uhr, und die Sonne beschien die Oberfläche seit mehr als zwei Stunden. Wir erkannten, daß es beinahe unmöglich sei, von der Nordwestseite aus den höchsten Gipfel des Schreckhorns zu ersteigen, und kehrten dann zu unseren beiden Reisegefährten zurück, die uns auf dem Sattel erwarteten. Wir hatten anfangs dort den ganzen Tag bleiben wollen; ja wir hatten selbst gehofft, heute noch das Schreckhorn ersteigen zu können; da wir aber einsahen, daß jeder Versuch unnütz sein würde, so beschlossen wir, hinabzusteigen, so lange der Schnee noch hart sei. Es war etwa 10 Uhr, als wir uns auf den Weg begaben. Dubois und Heß waren etwas ängstlich wegen des steilen Felsens, den sie gerne schon hinter sich gesehen hätten. Bevor wir das Hinabklettern begannen, band uns Jakob an ein Seil an, dessen Ende er hielt, und um Alle zu beruhigen, versicherte er Dubois mit seiner gewöhnlichen Ruhe, er könne unbesorgt sein, er würde alle halten, wenn einer oder der Andere fiele. Unsere Freunde, die weder Jakobs Kraft noch seinen Charakter kannten, hielten dies für eine jener Prahlereien, mit welchen Führer und Jäger sich so oft brüsten, und fühlten sich dadurch gerade nicht sehr beruhigt. So lange wir noch den Felsen hinabstiegen, ging Alles gut; ohne Anstoß passirte man die schwierige Stelle und sah sich schon im Geiste unten auf dem Firn am Fuße der steilen Wand. Doch bemerkte ich, daß der Schnee bedeutend aufgeweicht war; da er indessen dick lag, so setzte er sich unter unsern Füßen und bildete so einen sichern Stützpunkt. So mochten wir, bis an die Knöchel im Schnee einsinkend, etwa 30 Schritte bergab gegangen sein, als wir plötzlich, beim Umgehen einer Felsenecke, die über uns vorsprang, bemerkten, daß die Schneelage sehr dünn wurde und kaum 1—2 Zoll dick auf

dem Eiſe lag. Der Führer, welcher voranging, empfahl mir langſam zu gehen und meinen Stützpunkt für den Fuß gut zu wählen. Ich verſprach es, und da ich einen kleinen Stein vor mir ſah, den ich im Eiſe eingebacken glaubte, ſo ſetzte ich den Fuß darauf. In demſelben Augenblick löſt der Stein ſich los, ich gleite aus und ziehe Egerton, Dubois und Heß mit mir hinab. So gleiten wir einige Fuß weit, bis mich der vordere Führer, der zu meiner Rechten vor mir war, am Arme faßt und aufſtellt, ehe ich noch Zeit gehabt hatte, an die Gefahr zu denken. Meine drei Reiſegefährten hingen am Seil ohne allen andern Stützpunkt. Sie befanden ſich in einer übelen Lage, allein glücklicher Weiſe war Jakob der Letzte; er hatte nicht gewankt und hielt mit ſtarker Hand die drei Männer, welche auf ſteil abſchüſſiger Eiswand an ſeinem Arme hingen, bis der andere Führer ſeine Bürde abgelegt und ſie wieder aufgerichtet hatte. Bald war Jedermann wieder auf den Füßen, und wir begannen in derſelben Ordnung herabzuſteigen, als eine große Schieferplatte, die ſich von der Felſenſpitze losgeriſſen hatte, über die Eisfläche herabrollte, Dubois an der Schulter traf, Rock, Weſte und Hemde zerriß und ihm eine breite Wunde in der Haut beibrachte. Sie hätte ihm den Kopf abgeſchlagen, wenn er etwas mehr links geſtanden hätte. Dubois ward durch den heftigen Stoß umgeworfen, glitt aus, fiel auf Egerton, der vor ihm war, und riß Heß, der ihm folgte, mit ſich. Jakob ſelbſt glitt einige Schritte, faßte aber bald wieder feſten Fuß und hielt zum zweitenmale die drei, welche ohne ihn geraden Weges in den Bergſchrund geſtürzt wären.

Ein Rückfall iſt immer gefährlicher, als der erſte Fehltritt, und man kann ſich leicht denken, welchen traurigen Vorahnungen wir uns hingaben, zumal da wir Alle mit

Laufknoten am Seile befeſtigt waren, wodurch wir aufs Heftigſte zuſammengeſchnürt wurden, da ein ſo großes Gewicht den Knoten zuzog. Zeit meines Lebens werde ich an jene traurige Scene denken, als Dubois, der Länge nach auf dem Rücken liegend, mir mit halberſtickter Stimme zurief: Deſor, Deſor ich erſticke; ſage dem Engländer, er ſolle nicht am Seil ziehen, er erwürgt mich! Er meinte Egerton, der, wie er, am Seile hing, ſich zu erheben ſuchte und ſo unwillkührlich den um Dubois Bruſt geknüpften Knoten anzog. Heß war noch übler daran, da er das Gewicht von Zweien zu tragen hatte. Obgleich aufrecht ſtehend, hatte ich doch alle Mühe, mich in dieſer Stellung zu erhalten und unmöglich kann ich beſchreiben, was ich fühlte, als ich meine Freunde in dieſer unglücklichen Lage ſah, ohne ihnen helfen zu können. Glücklicher Weiſe hielt Jakob eben ſo feſt als das erſte Mal, und Brigger, der andere Führer, ſtellte ohne viel Mühe Alle wieder auf die Füße. Jetzt mußte ein neuer Sturz vermieden werden, der Gefahren bieten konnte, da der Abhang noch ſteiler wurde. Wir beſchloſſen, einzeln hinabzuſteigen. Ich, der erſte in der Reihe, löſte mich vom Seil ab und kam glücklich unter Brigger's Führung bis an die Leiter, welche wir beim Heraufſteigen über den Bergſchrund gelegt hatten. Brigger ſtieg wieder hinauf, und Jakob hieb während dieſer Zeit Stufen in das Eis für die Andern, die, wie man denken kann, nur ſehr langſam, Einer nach dem Andern, herabkamen. Heß und Dubois mußten während etwa einer Stunde, ohne ſich rühren zu können, auf demſelben Platze bleiben und ſich mit Händen und Füßen im Schnee halten. Ich erzähle dies um ſo lieber, als es beweiſt, daß meine Freunde, obgleich der Bergreiſen ungewohnt, in ihrem Muthe beſſere Hülfe fanden, als die phyſiſche Kraft allein

hätte geben können. Eine augenblickliche Muthloſigkeit, und ſie waren ohne Rettung verloren. Als wir die Leiter hinter uns hatten, glitten wir fröhlich, wie wenn nichts begegnet wäre, über den Schnee des letzten Abhanges hinab, und als wir am Fuß der Strahleck waren, drückten wir uns und den Führern die Hand, nachdem ihre Unerſchrockenheit uns aus einer großen Gefahr gerettet hatte. Ich erinnerte Dubois an Jakob's Worte, die er vor dem Hinabſteigen ausgeſprochen. Als Mediziner und Anatom unterſuchte nun Dubois Jakob's Hand und Arm und erklärte, er begriffe ſolche Stärke nicht. Jakob hatte indeß eine Blaſe an der Hand davon getragen, die er jedoch mehr der ſchlechten Qualität des Seiles zuſchrieb, und als ich ihn fragte, was er gethan haben würde, wenn der Schrecken uns des Gebrauches unſerer Beine beraubt hätte, ſo antwortete er mit ſeiner gewöhnlichen Ruhe: ich hätte Euch, Einen nach dem Andern, bis zur Hütte getragen.

Beſteigung des Thierberges.

Agaſſiz und ich hatten für einige Tage den Gletſcher verlaſſen, um uns zur Verſammlung der ſchweizeriſchen Naturforſcher nach Altorf zu begeben. Wir trafen dort zahlreiche Freunde, die uns nach dem **Hôtel des Neuchâtelois** begleiten wollten. Die Gletſcher waren Gegenſtand der weſentlichen Verhandlungen geweſen, und als wir zurückkehrten, hatten wir die Freude, einen bedeutenden Theil der Geſellſchaft in unſerem Gefolge zu ſehen. Unglücklicherweiſe war uns das Wetter auf dem Gletſcher ſehr ungünſtig, und nur Eſcher von der Linth wollte die Rückkehr der Sonne bei uns erwarten. Er hatte mich hoffen laſſen, daß er mich auf das Schreckhorn begleiten würde; vorher aber

ſchlug ich ihm einen Beſuch der Kette zwiſchen den beiden Aargletſchern vor. Wir wollten den Oberaargletſcher hinangehen, den Kamm des Thierberges überſteigen und über einen der Seitengletſcher des rechten Ufers nach dem **Hôtel des Neuchâtelois** hinabſteigen. Noch Niemand hatte dieſen Weg gemacht, und obgleich wir von den Schwierigkeiten, die wir antreffen könnten, keine Idee hatten, ſo nahmen wir doch nur einen Führer, J. Jaun von Meyringen, mit uns. Hr. Sulger von Baſel, derſelbe, der ſpäter das Finſteraarhorn beſtieg, ſchloß ſich ebenfalls an uns an.

Der Oberaargletſcher iſt, wie ich ſchon oben bemerkte, weit einförmiger, als der Unteraargletſcher. Sein rechtes Ufer hat keine bedeutenden Zuflüſſe, das linke nur einen einzigen, einigermaßen bedeutenden, der von dem Zwillingsgipfel der Scheuchzerhörner herabſteigt, und den ich deßhalb Scheuchzergletſcher nennen möchte. Das kompakte Eis erreicht hier, wie in allen Seitengletſchern, eine weit größere Höhe als im Hauptgletſcher; im Uebrigen hat dieſer alle Charaktere eines ganz gewöhnlichen Gletſchers.

Wir verließen den Oberaargletſcher in der Nähe des Scheuchzergletſchers, um über das linke Ufer hinanzuſteigen, das trotz ſeiner eiſigen Umgebung, bis zu einer bedeutenden Höhe (3000 Meter, 10,000 Fuß) mit ſchönen Weiden bedeckt iſt. In dieſer Höhe etwa hören auch die Schliffflächen auf; oben drüber finden ſich, in einer Erſtreckung von einigen hundert Metern vom Kamm, die Trümmerfelder der Felſen. Wir erreichten den Gipfel des Thierberges ohne Schwierigkeit und erſtaunten hier ſehr über den Unterſchied zwiſchen den Gehängen ſeiner beiden Seiten. Der ſüdliche Abhang, den wir erſtiegen hatten, war faſt bis zum Gipfel begraſt; der Nördliche, der vor uns lag, war unter Schnee und Eis begraben; auf der einen Seite der

Sommer mit ſeinen Blumen und Blüthen, auf der andern der Winter mit ſeinen ſtarren Gebilden. Der Kamm ſelbſt iſt ſehr ſcharf, und wie das Ewigſchneehorn, aus ungeheuren, zerſtreuten Platten gebildet. Wir ſetzten uns, um der Ausſicht zu genießen, zwiſchen zwei ungeheure, aufgerichtete Felſen, die vom **Hôtel des Neuchâtelois** aus wie zwei Thürme einer Ruine ausſehen. Es ſind auch in der That Ruinen, aber nicht von Menſchenwerk, ſondern von einem viel großartigeren Gebäude; denn wahrſcheinlich ſind die entſetzlichen Verwerfungen und Krümmungen nicht in der urſprünglichen Geſtalt der Alpenberge begründet, ſondern das Reſultat einer allgemeinen Erſchütterung, welche alle alpiniſchen Gipfel zertrümmert und zerklüftet hat *).

Zwei Hauptzuflüſſe des Unteraargletſchers ſteigen vom Thierberge hinab, der Thierberggletſcher und der Grünberggletſcher. Der Letztere theilt ſich weiter unten in zwei Theile, den eigentlichen Grünberggletſcher und den Silberberggletſcher. Der Zufluß vom Thierberg, der weit größer iſt, als er von unten ausſieht, dehnt ſich in weitem Circus hinter dem Eſcherhorne aus. Sein Abhang iſt oben außerordentlich ſteil; dann trifft man ein faſt horizontales Plateau, wo auch der Gletſcher ſogleich ein ander Anſehen bekommt, indem das harte Eis der ſteilen Abhänge einer Terraſſe von wohlcharakteriſirtem Firne Platz macht. Dieſe Thatſache iſt wichtig, da ſie augenfällig unſere Erklärung der Geſtalt der Firnfelder beſtätigt. Es geht daraus hervor, daß die geringe Neigung eine weſentliche Bedingung eines Firnfeldes iſt, und daß dies letztere durchaus nicht

*) Mehrere Schriftſteller, unter andern Prof. Biſchoff, halten dafür, daß die Alpen einſt noch höher waren als ſie jetzt ſind, und daß die Trümmerung eine Folge ihrer Erniedrigung ſei.

nothwendig am Urſprunge eines Gletſchers liegen muß. Wir haben ſchon oben, bei der Jungfrau, der Exiſtenz von wahren Gletſchern erwähnt, die oberhalb der Firnfelder liegen und ſo die gewöhnliche Ordnung umkehren. Hier haben wir in einem und demſelben Gletſcher einen ähnlichen Fall, unten kompaktes Eis, darüber Firn, ganz in der Höhe wieder Eis, und der Firn exiſtirt nur aus dem Grunde, weil hier eine gleichförmige Fläche ſich findet, wo der Schnee ſich in großer Menge anſammeln und über dem älteren Eiſe liegen bleiben kann.

Unſer Führer ſchlug uns vor, über die Gehänge zu unſeren Füßen hinabzuſteigen; da ſie aber entſetzlich ſteil waren, und die Steine, welche wir darauf warfen, darüber hin glitten, ohne tief in den Schnee einzudringen, ſo hielten wir für beſſer, uns nicht darauf zu wagen. Zudem hofften wir an dem Grünberge mehr Leichtigkeit zu finden und deßhalb gingen wir auf eine vorſtehende Spitze. Wir fanden noch größere Schwierigkeiten; umſonſt ſuchten wir einen Durchgang in dieſem Labyrinthe. Unſer Führer war in Verzweiflung; das erſte Mal in ſeinem Leben, ſagte er, müſſe er umkehren; ſeine Geſellen würden ihn auslachen, wenn ſie dies erführen, und nun fluchte er gegen die Fahrt, die wir vor einigen Tagen mit Jakob, deſſen Rival er gewiſſermaßen war, auf die Strahleck gemacht hatten, und behauptete, wenn Jakob uns nicht habe fallen laſſen, ſo würde ich jetzt ohne Anſtand mit ihm hinabklettern. Indeß Alles dies half nichts, und nolens volens mußte er ſich entſchließen, auf den Oberaar und zum Hospize zurückzukehren. Schon hatten wir ein Stück Weges gemacht, als Jaun einen Einſchnitt im Kamme ſah und uns um Erlaubniß fragte, dorthin zu gehen, um zu unterſuchen, ob man nicht dort hinüberkomme. Er ſollte genau unterſuchen

und nur wenn er eine leichte Paſſage ſähe, uns rufen. Kaum war er oben, ſo ſchrie er uns aus allen Kräften, ihm zu folgen. Oben angekommen, ſahen wir, daß wir auf dem rechten Ufer des Grünberggletſchers waren. Eine weite, abgerundete Schneekuppel erſtreckte ſich längs des Kammes. Wir gingen ſchief darüber hin, um den Querkamm zu erreichen, der den Thierberggletſcher vom Grünberggletſcher trennt, wo wir leicht durchzukommen hofften. Wir erreichten ihn nicht ohne Schwierigkeit, und nun ging es abwärts, bald über Eis, bald über Fels. Mehrmals konnten wir hier die alternirenden Schichtenwechſel von Granit und Gneiß ſehen, und, was beſonders auffällt, iſt ihre Mächtigkeit. Die, welche dieſe Geſteine als eruptive Maſſen anſehen, möchten hier wohl ſchwerlich beſtimmen können, welche Felsart die Gänge, welche die Maſſive bildet. Soll man in dieſen ungeheuren Gneißſtücken nur einzelne Splitter ſehen, die bei dem Ausbruche der glühenden Granitmaſſen in dieſe gefallen wären? Eine ſolche Erklärung möchte ich nicht vorſchlagen. Der Metamorphismus erklärt zwar dieſe wiederholten Wechſel auch nicht, und es wird noch mancher Unterſuchungen bedürfen, ehe wir uns über die Verhältniſſe des Granites zum Gneiße werden Rechenſchaft ablegen können.

Wir kamen bei guter Zeit am Hotel an. Unſere Freunde waren lebhaft mit der Beobachtung der ſo außerordentlichen Erſcheinung des Spaltenwurfes im Gletſcher beſchäftigt, und, wären wir nicht durch den intereſſanten Ausflug entſchädigt geweſen, ſo hätten wir ernſtlich bedauern müſſen, dieſem, oben berichteten Vorfalle nicht beigewohnt zu haben.

Einige Tage darauf benutzte Girard einen ſchönen Morgen, um mit dem Bohrmeiſter Berger den Lauteraar-

ſattel zu erſteigen. Dieſer Sattel, welcher den weiten, zwiſchen Schreckhorn und Berglistock ausgebreiteten Firncircus nach hinten abſchließt, bildet eigentlich nur einen Schneekamm, der den Lauteraarfirn von dem oberen Grindelwaldgletſcher trennt. Seine Entfernung vom Hotel beträgt etwa zwei Stunden, man braucht aber wohl vier, um oben anzulangen. Schwierigkeiten finden ſich erſt am Fuße des Kammes, wo die Gehänge ſehr ſteil ſind. Der Bergſchrund, der den Umriſſen des Kammes ziemlich regelmäßig folgt, war dieſes Jahr ſehr breit und konnte nur mittelſt einer natürlichen Schneebrücke, wahrſcheinlich der Reſt einer Lawine, überſchritten werden. Oberhalb des Bergſchrundes fand ſich kein Schnee, und bis in die Nähe des Gipfels mußte man Stufen in das Eis hauen. Der Gipfel ſelbſt beſteht aus Firn, deſſen Körner Hrn. Girard ſehr groß ſchienen. Der Kamm iſt ſo ſcharf, daß man ſich rücklings darauf ſetzen könnte. Der Circus des oberen Grindelwaldgletſchers, der ſich zu ſeinen Füßen ausdehnt, iſt ein würdiger Nebenbuhler des Lauteraarcircus. Obgleich die Neigung der oberen Gehänge auf der Seite von Grindelwald geringer ſcheint, als gegen die Lauteraar hin, ſo hält Girard doch das Hinabſteigen nach Grindelwald von dieſer Seite her für verwegen. Verſucht wurde daſſelbe noch nicht. In der Mitte des Kammes ſteht ein abgerundeter Gneißfelſen, den man ſehr gut vom Hotel aus ſieht. Er trägt deutliche Gletſcherſpuren und außerdem einige vereinzelte Pflänzchen, verlorene Grenzpoſten des Pflanzenreiches, die der mindeſte kalte Hauch ertödten kann. Girard ſammelte die **Poa alpina var. frigida Gaud.** und die **Aretia alpina Lam.**

Besteigung des Schreckhorns.

Viele unserer Alpenreisenden wundern sich über die geringe Höhe, welche die höchsten Spitzen, in der Nähe gesehen, zu haben scheinen. Sie erwarteten Berge zu sehen, die über die Wolken reichen, und haben Mühe, sich zu überzeugen, daß jene Pyramide oder dieser Kamm, die 10 oder 12,000 Fuß Höhe haben sollen, wirklich 10 mal höher als ein Felsen am Meer, 20 oder 25 mal höher als die Kreuze unserer gothischen Cathedralen sein sollen, die dem Himmel zuzustreben scheinen. Jedermann täuscht sich mehr oder weniger in dieser Weise, und der Grund dazu liegt in der Massenhaftigkeit der meisten Berge, der Erhabenheit des Standpunktes, von dem aus man beobachtet, der oft geringen Steilheit der Wände und vor Allem in dem Mangel aller zum Vergleich dienenden Gegenstände. Doch gibt es, besonders in den Berner Alpen, mehrere Gipfel, die durch ihre schlanke Form diesem allgemeinen Mißgeschick entgehen, und dahin gehören besonders das Schreckhorn und das Finsteraarhorn. Sie flößen wirklich Schrecken ein, wenn man sie von der Höhe des Grimselpasses aus betrachtet. Der Reisende, der aus dem Rhonethale die Meyenwand heraufsteigt, hält unwillkürlich am Todtensee an, um das weite Panorama zu betrachten, das sich vor ihm aufthut; er vergißt die Mühen, die wirklichen oder eingebildeten Gefahren der Meyenwand, und unter dieser Menge von Bergen ziehen jene beiden Kolosse unwiderstehlich seine Blicke auf sich und erinnern ihn an die dunkeln Götter der germanischen Mythologie, wie sie von ihren Riesen umgeben sind. Der Eine steht, in weitem, schwarzen Mantel mit breiter runder Stirn in der Mitte, es ist das

Finſteraarhorn; der Andere ſteht rechts, ſchlanker, ſteiler und unzugänglicher, verbirgt er ſich in den langen Falten ſeines ſilberglänzenden Schleppgewandes; — es iſt das Schreckhorn.

Seit mehreren Jahren ſuchten wir am Fuß dieſer Koloſſe ein Nachtlager; das **Hôtel des Neuchâtelois** liegt gleichſam auf der Grenzlinie ihrer beiden Gebiete, denn der Aargletſcher wird bekanntlich aus zwei Hauptſtrömen gebildet, deren einer von dem Finſteraarhorn, der andere vom Schreckhorn herabſteigt. Während unſeres erſten Aufenthaltes im Jahre 1840 dachten wir nicht einmal an die Beſteigung dieſer hohen Kämme. Das Finſteraarhorn war nur ein einziges Mal von unſern beiden Führern Jakob Leuthold und Johannes Währen im Jahre 1832 erſtiegen worden, und dieſe machten uns ein abſchreckendes Bild von den Schwierigkeiten, die ſie dort zu überwinden gehabt; Hugi, den ſie geführt, hatte einige 100 Schritte vom Gipfel umkehren müſſen. Das Schreckhorn galt vollends für unerſteigbar, und Niemand hatte je nur ſein Erklimmen verſucht. Im nächſten Jahre wurden wir mit den Schwierigkeiten und Gefahren der Ausflüge in den Hochregionen ſchon vertrauter und nachdem wir die Jungfrau beſtiegen hatten, glauben wir an die Unverletzlichkeit keiner Majeſtät mehr. Der Ehrgeiz, die erſte Fahne auf das Schreckhorn, dieſe einzige noch jungfräuliche Spitze der Berner Alpen zu pflanzen, war zu natürlich, als daß wir ihm hätten widerſtehen können. Es war eine Liebhaberei, die wir im Stillen nährten, ohne ſie poſitiv auszuſprechen, und die, trotz aller Vorſtellungen, welche man uns machte, ſtets mehr und mehr Stärke gewann. Die Streitigkeiten, welche ſich über den Zuſtand des Eiſes in den Hochregionen erhoben hatten, erheiſchten außerdem neue Beobachtungen, und als wir im

Jahre 1842 uns auf den Gletſcher begaben, geſchah es mit der feſten Abſicht, auf dem Schreckhorn die Sache zu entſcheiden. Ich hoffte, auch diesmal von Agaſſiz, der denſelben Wunſch hegte, begleitet zu werden. Erſt unterweges benahm er mir dieſen Wahn; er hatte ſeiner Mutter verſprochen, dies Jahr keine Wagſtücke unternehmen zu wollen. Ich ſchlug alſo einem jungen Engländer, Hrn. Egerton, dem Bruder des bekannten Geologen vor, mich zu begleiten. Er nahm mit Freuden an; aber das Wetter wurde ungünſtig, ohne gerade ſchlecht zu ſein; die Hochgipfel zeigten ſich nur ſelten und waren meiſt von Wolken umgeben. Wir warteten 8 Tage lang vergebens auf ſchöneres Wetter, und da die Zeit, über welche Egerton verfügen konnte, ablief, ſo mußte er uns zu ſeinem großen Verdruße verlaſſen, ohne die Beſteigung, an der er ſo ſehr hing, ausführen zu können. Ich verſchob nun die Unternehmung auf 14 Tage, wo wir unſern Freund A. Eſcher von der Linth erwarteten, den ich für einen der beſten Kletterer der Schweiz kannte. Ich traf ihn bei der Verſammlung der ſchweizeriſchen naturforſchenden Geſellſchaft in Altorf. Er begleitete uns zum Hotel, und hier beredete ich ihn endlich, nicht ohne einige Mühe. Doch ſchien der Himmel noch immer nicht günſtig geſtimmt; wir hatten viel Regen und wenig Sonne. Endlich fanden wir am 8. Auguſt, nach einem ſehr regneriſchen Tage, beim Aufſtehen den Himmel vollkommen heiter; der Wind hatte gewechſelt; ein leichter Höhenrauch ſchwebte über den Bergen; Alles zeigte ſchönes Wetter an. Aus Erfahrung wußten wir, daß die günſtigſten Tage für ſolche Beſteigungen ſtets die unmittelbar auf Regentage folgenden ſind; die Atmoſphäre iſt dann weit durchſichtiger als gewöhnlich. Wir machten unſere Zurü-

ſtungen, aber Jakob war unglücklicher Weiſe auf der Grimſel und noch nicht zurückgekehrt.

Endlich, um halb ſieben Uhr, erſchien er und deutete gleich beim Ankommen nach dem Schreckhorn hinauf. Er und Hr. Girard, der uns ebenfalls begleiten ſollte, waren völlig zum Abmarſche gerüſtet. Indeß konnten wir uns doch nicht verhehlen, daß die Stunde ſchon ſehr weit vorgerückt ſei. Einige unſerer Freunde ſchlugen vor, den nächſten Morgen zu erwarten; unſer brennendes Verlangen nach Ausführung des lange gehegten Vorhabens trug den Sieg davon. Es war ein peinlicher Augenblick für Agaſſiz. Er konnte ſich nicht an den Gedanken gewöhnen, daß er uns allein müſſe abreiſen laſſen, und diejenigen meiner Leſer, welche die Hochgipfel und ihre Schönheiten kennen, werden dies ganz natürlich finden, da die Gefahren, ſtatt abzuſchrecken, unter ſolchen Umſtänden den von Natur Muthigen nur anreizen. Die Caravane beſtand aus acht Perſonen, Eſcher von der Linth, Girard, Deſor und fünf Führer: Jakob Leuthold, D. Brigger, Fahner, Bannholzer und Madutz. Jakob war, wie gewöhnlich, Hauptmann. Wir nahmen nur wenig Nahrungsmittel, eine Art, Seile, eine Leiter und eine dicke, zum Fahnenſtocke beſtimmte Stange mit. Wir wollten über den zweiten der Gletſcher, welche man auf dem Wege zur Strahleck zur Rechten in den Hauptgletſcher einmünden ſieht, hinauf; die Gehänge der Felſen hatten uns in dieſer Richtung weniger ſteil, der Gletſcher weniger zerklüftet geſchienen. Die Ungewißheit des Erfolges vermehrte unſere Ungeduld; wir ſtiegen faſt laufend den Finſteraargletſcher an, und waren ſchon vor 10 Uhr auf dem Strahleckſattel, obgleich wir erſt um ſieben Uhr vom **Hôtel des Neuchâtelois** aufgebrochen waren. Die Felszacken des Schreckhornes und der Lauter-

aarhörner waren durch eine leichte Schicht Schnee gebleicht, die in der Nacht gefallen war. Dies beunruhigte uns einigermaßen, denn bekanntlich ist nichts gefährlicher, als frischgefallener Schnee, da er oft unter scheinbar fester Decke Abgründe birgt. Jakob versicherte uns indeß, daß bei fortdauerndem Sonnenschein der ganze frische Schnee, noch ehe wir oben ankämen, verschwunden sein werde. Der Gletscher, über welchen wir hinanstiegen, war anfangs sehr steil, wurde aber weiter oben ebener, wie alle höheren Schneefelder; ungeheure Schründe, zum Theil durch den Schnee bedeckt, gähnten uns hier entgegen und forderten zur größten Vorsicht auf. Wenn der Schrund zum Ueberspringen zu breit war, so wurde die Leiter als Brücke darüber gelegt, und wenn auch die Schneeschicht, welche die Tiefe deckte, nur einen Zoll dick war, so ging man doch mit aller Sicherheit über die Leiter, während wir sicherlich nicht so leichtsinnig gegangen wären, wenn die Schründe ganz offen gestanden hätten. Man vermeidet auf diese Art den Schwindel, der leicht beim Hinabsehen in so endlose Tiefen ergreift; denn der wirkliche Schutz, den die dünne Schneeschicht gewährte, war nicht höher anzuschlagen, als wie der eines Blattes Papier.

Der Theil des Gebirges, der sich über der Strahleck erhebt, hat noch eine Höhe von etwa 2000. Fünfhundert Fuß höher hören die großen Spalten auf, und weiter oben trifft man nur, unterhalb der steilsten Schneehalden, den großen Bergschrund, der sich überall am Fuße der steilen Gehänge bildet.

Wir wollten so lange als möglich auf den Felsen bleiben, eine allgemeine Regel der Aelpler, welche im Allgemeinen die „Aebere“ (alles was felsig ist) dem Gletscher vorziehen und hier gerade so unterscheiden, wie wir zwischen

Waſſer und feſtem Land; ein drittes Element bilden für ſie die Moränen, welche ſie in Guffern (Mittelmoränen) und Gandecken (Seitenmoränen) unterſcheiden. Wir gingen dem letzten felſigen Flecken entgegen, wo das Eisfeld am wenigſten Breite hat; es mögen etwa drei Hundert Schritte von einem Ufer zum anderen ſein, aber der Abhang iſt dort außerordentlich ſteil, wir ſchätzten ihn auf wenigſtens 40 Grad. Die Schneeſchicht, welche das Eis bedeckte, war nicht mächtig genug, um uns Widerhalt zu gewähren, und unſere Führer ſahen ſich deßhalb genöthigt, Stufen in das Eis zu hauen, das ungemein zähe war und nur ſchwer in Stücke ſprang. Wir brauchten ſo faſt zwei Stunden, um zu den Felſen auf der anderen Seite zu gelangen. Namentlich über einem kleinen Felsgrate, der etwa im zweiten Drittel des Eisfeldes hervorguckt, und wo wir uns einen Augenblick ausruhten, wird die Neigung am ſtärkſten, und ich erinnere mich noch keine ſo ſteile Wand hinangeklettert zu ſein, ausgenommen vielleicht die an der Jungfrau, unmittelbar über dem Bergſchrund. Obgleich ich geübter war, als im vorigen Jahr, ſo ſchien mir doch dieſe Stelle am Schreckhorn gefährlicher, als die an der Jungfrau, und zwar ohne Zweifel deßhalb, weil wir ſie in ſchiefer Richtung überſchritten. Ich kann in dieſer Beziehung nur das beſtätigen, was ich ſchon früher behauptete, nämlich daß man ſteile Eisgehänge ſoviel wie möglich gerade anſteigend überſchreiten ſoll, ſo daß man das Geſicht gegen das Eis kehrt; der Fuß tritt mit der Spitze weit ſicherer auf als mit der Seite.

Dieſer kurze, aber ſehr beſchwerliche Uebergang ließ uns einige intereſſante Beobachtungen anſtellen. Das Eis war zu unſerem großen Erſtaunen außerordentlich feucht; es war zwiſchen 10 und 12 Uhr, die Sonne nicht

ſehr heiß, und doch erfüllte das Waſſer faſt augenblicklich die eingehauenen Stufen; aus allen Poren, ſelbſt unter dem Eis hervor, wo es den Felſen nicht feſt auflag, ſprudelte Waſſer. Es war dies nicht wenig unangenehm, denn wir mußten uns lange Zeit unbeweglich mit den Füßen in dieſem Eiswaſſer ſtille halten; ich fürchtete faſt ernſthafte Folgen von ſolcher Erkältung. Das Eis war an dieſer Stelle nicht nur weit härter als gewöhnliches Firneis, ſondern auch durchſichtiger, und man ſah in ſeinem Inneren kleine kugliche oder birnförmige Luftblaſen, ganz wie in dem weißen Gletſchereiſe. Es war nicht mächtig, und nirgends zeigte ſich ein Schrund, was auf's Neue die Behauptung beſtätigt, daß in der That die Eisgehänge der höchſten Spitzen keine Spalten haben. (Die letzte Eiswand an der Jungfrau oberhalb des Rottthalſattels zeigt ebenfalls keine Spur davon).

Wir glaubten einen Augenblick, daß alle Schwierigkeiten überwunden wären, als wir auf dem Felſen anlangten; zwar war die Steilheit an einzelnen Orten noch größer, allein welch' ein Unterſchied zwiſchen Stein und Eis! Es fragte ſich, ob wir gerade hinanſteigen oder den Gipfel von hinten her erklettern wollten; da die Felswände, die ſich vor uns erhoben, kein ſichtliches Hinderniß boten, ſo ſtiegen wir gerade in die Höhe. Wir fanden hier im Schatten einer Felszacke, an einem ſehr feuchten Orte einige blaſſe Ranunkeln (**ranunculus glacialis**), deren Vorkommen in einer Höhe von mehr als 11,000 Fuß uns ſehr überraſchte. Es ſind dies die am höchſten wachſenden Phanerogamen, die ich angetroffen habe. Außer einigen Rinnen, die wegen der Verwitterung des Geſteines ſchwierig, ja ſelbſt gefährlich waren, hatten wir kein ernſthaftes Hinderniß bis auf die Höhe des Grates zu beſiegen. Hier

gingen wir auf der Schneide des Kammes weiter, die anfangs sehr gangbar schien; nachdem wir aber einige hundert Fuß gestiegen waren, fanden wir uns plötzlich auf einer Felszacke, die durch einen etwa 10 Fuß tiefen Einschnitt von dem Hauptstocke des Berges getrennt war. Der Grund des Einschnittes ward von einem scharfen Schneerücken gebildet. Nur um einige hundert Fuß entfernt stand der Gipfel vor uns. Was war unter diesen Umständen zu thun? Hier anhalten, unsere Fahne auf die unglückliche Zacke stecken und umkehren? Oder sollten wir ein paar hundert Fuß hinabsteigen und durch eine andere Runse herauf, die weiter links über dem Einschnitte mündete? Oder sollten wir uns an dem Stricke hinablassen und einen unserer Führer zurücklassen? Der letztere schien uns der beste Ausweg; doch beschloß man vor Allem, einen Führer hinabzulassen, der bis zu einem zweiten Felsvorsprunge, den wir nur in geringer Entfernung vom Gipfel sahen, gehen und wenn er dort kein Hinderniß sehe, uns benachrichtigen sollte, damit wir nachkämen, im entgegengesetzten Falle wollten wir unmittelbar umkehren. Jakob bestimmte den Führer Bannholzer zu dieser Rekognoscirung; man wollte ihn anbinden, um ihn hinabzulassen, er aber fand diese Vorbereitungen zu lang und sprang mit einem Satze auf den Schneesattel hinab. Allgemeiner Schrei des Entsetzens! Wir hielten den Wagehals für verloren, allein er kam rittlings ohne sich wehe zu thun, auf den Schneesattel zu sitzen, und ohne sich um unser Rufen und das Fluchen der andern Führer zu kümmern, stieg er die gegenüberstehende Zacke hinan, erreichte in einigen Minuten die Höhe und machte uns nun Zeichen, ihm zu folgen. Da wir sahen, daß Alles so gut ging, so stiegen wir Einer nach dem Andern hinab und folgten unserem kühnen Vor-

läufer. Die letzte Wand, deren Höhe wir auf 3—400 Fuß schätzten, ist ausnehmend steil, und an vielen Orten muß man sich fest an den Felsen anklammern, auf Händen und Füßen klettern und von den kleinsten Vorsprüngen und Unebenheiten der Felsen Nutzen ziehen. Wir ließen hier unser Gepäck und unsere Stöcke und nahmen nur etwas Brod, Wein und unsere Instrumente mit. Trotz ihrer Steilheit bietet diese Wand dennoch einen Vortheil, sie ist nicht so verwittert als der Fuß des Gebirges; es ist zwar dasselbe Gestein, aber die Schichten sind mächtiger und die Trümmer auf den Gletscher herabgestürzt.

Eine letzte Schwierigkeit erwartete uns in der Nähe des Gipfels. In einer Länge von fünfzig Fuß etwa wird der Kamm so schmal, daß er kaum 18—20 Zoll Breite hat, und auf beiden Seiten gähnen Abgründe von mehreren tausend Fuß. Die Kühnsten gingen hier voran, und man suchte sich so einzurichten, daß stets nur Einer an den wirklich gefährlichen Stellen war, und die, welche an festeren Standpunkten waren, hielten das Seil so, daß sie den, der allenfalls strauchelte, vom Falle zurückreißen konnten. Unter solchen beschwerlichen Umständen kriecht man so sehr als möglich auf allen Vieren längs dem Boden hin; unsere Führer selbst wagten nicht aufrecht zu gehen.

Um halb drei Uhr erreichten wir den Gipfel. Der Augenblick, wo man ihn betritt, hat immer etwas feierliches; man fühlt sich ergriffen, wenn plötzlich der ganze Horizont im Kreise auftaucht, und man von oben herab auf alle diese Gletscher und Spitzen ungehindert den Blick werfen kann. Sie sehen dann oft ganz anders aus, und es geht damit, wie mit den Häuptern im Reiche der Intelligenz. Der oder jener Gipfel, den man für ungemein hoch hielt, weil er in günstiger Lage steht, wird oft gar

klein, wenn man ihn von höherem Standpunkte aus betrachtet, während eine andere Spitze, die man kaum bemerkte, weil sie nicht frei emporragte, nun plötzlich einen imposanten Anblick gewährt, der überraschend wirkt.

Der Gipfel, auf dem wir standen, hat etwa 10 Quadratfuß Oberfläche. Die Gestalt des Kammes, welcher ihn bildet, fiel uns zuerst auf. Bekanntlich bietet das Schreckhorn, je nachdem man es von verschiedenen Seiten her betrachtet, auch sehr verschiedene Ansichten. Von der Schweizerebene aus erscheint es als schlanker, hoher Pik mit scharfem, in zwei Spitzen getheiltem Gipfel; vom Aargletscher, der Furka und der Meienwand aus gleicht es einem scharf zugeschnittenen langen Keile; endlich vom Finsteraar aus, von Südwesten her, scheint es ein breites Massiv mit spitzem Gipfel. Auf dem Gipfel selbst endlich bietet es wieder eine andere Form; der höchste Kamm hat die Form eines Bogens oder Halbmondes, dessen Convexität nach Norden schaut und dessen Enden (die beiden Spitzen, die man von der Ebene aus sieht) höher sind als die Mitte, wenn auch nicht sehr bedeutend. Diese bogige Form läßt sich von unten aus nicht sehen, und wir erkannten erst jetzt, daß dasjenige, was wir beim Aufsteigen für den Gipfel gehalten hatten, nur von den gegen die Strahleck gerichteten Wall gebildet war, der den Kamm des Schreckhorns selbst völlig verdeckt. Die Spitze, auf der wir standen, ist der südliche Gipfel, der sich über dem **Hôtel des Neuchâtelois** erhebt. Bis dahin hatten wir geglaubt, daß dies die höchste Spitze des Kammes sei, nicht nur weil sie vom Unteraargletscher aus als solche erscheint, sondern auch weil die schweizerische Triangulation, welche die Höhe der beiden Spitzen angibt, der westlichen, wie sie sie nennt, 200 Fuß weniger zumißt, als der östlichen oder südlichen,

auf welcher wir uns befanden. Trotz deſſen konnten wir uns nicht verhehlen, daß die Nordſpitze (der weſtliche Gipfel der Triangulation) wenn nicht höher, doch eben ſo hoch als der von uns erſtiegene ſei. Es ärgerte uns dies einigermaßen, und wir wären gern gleich hinaufgeklettert, allein wir mußten einſehen, daß dies unmöglich ſei. Der Kamm, der zwiſchen beiden Spitzen ſich hinzieht und etwa 1000 Fuß Länge hat, iſt außerordentlich ſchmal, an einigen Stellen wirklich ſchneidend ſcharf. Später maß Wild die beiden Spitzen trigonometriſch und fand in der That die ſüdliche, die wir erſtiegen hatten, um 92 Fuß (27,7 Meter) niedriger, als die Nordſpitze.

Die Ausſicht, welche man vom Schreckhorn aus genießt, iſt einzig in ihrer Art und ſehr verſchieden von derjenigen, welche die Jungfrau bietet; dort ſteht man im Mittelpunkte der Alpenwelt, überall iſt man von hohen Gipfeln umgeben, während die excentriſche Lage der Jungfrau einen ganz anderen Geſichtskreis zur Anſchauung bringt. Ich wüßte nicht zu entſcheiden, welche von beiden ich vorzöge, doch ſcheint mir, als trüge die Schreckhornausſicht in noch höherem Grade den alpiniſchen Charakter, und in maleriſcher Hinſicht verdient ſie wohl den Vorzug, da das höhere Finſteraarhorn im Süden mit ſeinen dunklen Felſen wunderbar gegen die weißen Gipfel der Vieſcherhörner zur Rechten und des Studerhornes im Süden abſticht. Eine zweite Spitze, die einen großartigen Eindruck macht, iſt das Aletſchhorn im Südweſten, einer der ſchönſten Schweizerberge. Hinter dieſer entfalten ſich zur Rechten und Linken die tauſend Spitzen der penniniſchen Alpen, unter denen man ſtets wieder mit neuem Vergnügen das Matterhorn entdeckt. Weſtlich ſtehen in einer Reihe hintereinander die Coloſſe des Oberlandes, Eiger, Mönch, Jungfrau, Mittaghorn und

andere mehr. Die Jungfrau hatte für mich ein beſonderes Intereſſe, und ich fand leicht mit dem Fernrohre die ſteile Felswand wieder, über die wir im vorigen Jahre zum Gipfel emporgeklettert waren. Wie ein herrlicher Saphir glänzte der Thunerſee, umgeben von den grünen Spitzen ſeiner Berge. Nördlich von uns bewunderten wir die herrliche Gruppe der Wetterhörner, den Berglistock mit ſeinen Nebenhörnern, und im Hintergrunde die zahlreichen niederen Kuppen in der Nähe des Vierwaldſtätterſees, Titlis, Pilatus und Rigi. Oeſtlich zeigte ſich die Furka mit ihrer Umgebung und dem Galenſtock, der ſehr winzig ausſah. Unſere Blicke weilten mit Vorliebe auf dem Aargletſcher und dem **Hôtel des Neuchâtelois**, wo die Einzigen lebten, die an unſerem Ausfluge Theil nahmen. Unſere Hütte ſchien ſo klein, daß wir ſie kaum unter all den Steinen der Moräne auffanden. Wir ſchrieen einige Mal Hurrah aus aller Kraft, aber Niemand antwortete uns, und unſere Stimmen ſchienen nur wenig Klang zu haben. Nur Herr von Nieuwerkerke hörte uns; er befand ſich gerade auf der Gemsjagd uns gegenüber auf dem Gipfel des Ewigſchneehornes, *) von wo aus er uns die letzte Spitze hatte erſteigen ſehen.

Nachdem wir uns von der erſten Ueberraſchung erholt hatten, ſuchten wir einen ſchattigen Ort, um einige Inſtrumente, zwei Thermometer und ein Hygrometer, aufzuſtellen. Girard wollte ihren Gang beaufſichtigen, während Eſcher das Panorama der ſüdlich gelegenen Berge ſkizzirte, und ich, an ſeiner Seite, mit ſo viel Seelenruhe als möglich die Geſtalt der verſchiedenen Gipfel, ihre Verkettung und

*) Ein leicht zu erſteigender Berg von etwa 10,000 Fuß Höhe, öſtlich vom Schreckhorn neben dem Berglistock gelegen.

die Vertheilung der Felsarten in diesem ungeheuren Labyrinthe aufzufassen suchte.

Das Gestein des Schreckhorns ist längst schon durch die Moränen bekannt, welche von ihm herabsteigen; es ist Gneiß und Gneißschiefer. Der Gipfel und der westliche Abhang scheinen weniger Talk und mehr große Feldspathkristalle zu enthalten, als das östliche Gehänge.*) Gestalt und Ansehen der hohen Gipfel im Westen, des Eigers, Mönchs und des Finsteraarhornes, ließen uns glauben, daß sie aus demselben Gestein bestehen. Ich weiß nicht, ob diese Felsart in Granit übergeht und ob dieser Uebergang gegen Westen hin unmerklicher statt findet als in den Umgebungen des Aargletschers. Indeß ist die Thatsache sehr wichtig, daß alle Hochspitzen des Oberlandes, die sich über 11 und 12,000 Fuß erheben, aus solch schiefrigem Gneiß bestehen, während der Granit nur niedere Kämme bildet. Wenn wir orthodoxe Plutonisten wären, so würde uns die Erklärung leicht; wir brauchten nur anzunehmen, daß der Granit bei seiner Erhebung die schiefrige Decke in die Höhe geworfen habe, und daß die Hochspitzen nur stehengebliebene Reste dieser Schieferdecke seien; allein viele Thatsachen stehen mit dieser Erklärung in Widerspruch, namentlich die Natur des Granites, der aller Wahrscheinlichkeit nach hier kein eruptives Gestein ist.

Die Gesammtheit der Thäler bildet ein Labyrinth, in welchem man keine vorherrschende Richtung erkennen kann. Offenbar hängt diese nicht von der Natur des Gesteines ab, denn Granit wie Gneiß werden in allen Richtungen

---

*) Escher von der Linth hat eine detaillirte Beschreibung der geologischen Verhältnisse des Schreckhornkammes aufgesetzt, die hoffentlich nächstens erscheinen wird.

von ihnen durchbrochen. Nur eine Thatsache scheint sich als allgemeines Gesetz hinzustellen, nämlich daß die Thäler meist an ihrem Ursprunge am breitesten sind und nach unten enger werden. Vom Schreckhorn aus, wie im Wallis, läßt sich diese abweichende Anordnung der Alpenthäler leicht beobachten.

Die geschliffenen Felsen hatten für uns ein besonderes Interesse, seit wir wußten, daß ihr Niveau bestimmten Regeln unterliegt. Die Gehänge des Schreckhornes bieten freilich keine so schönen glatten Oberflächen dar, wie man sonst auf Granit und Serpentin findet; es ist dies eine Folge der Natur des Gesteins, das zu zerreiblich ist, um glänzende Politur annehmen zu können; die ganze Erscheinung beschränkt sich auf undeutliche Rundhöcker; dagegen sieht man desto besser die Grenze der Schliffflächen an den gegenüberstehenden Felsgraten; überall stiegen sie gegen den Thalursprung in die Höhe, doch mit geringerer Neigung als die jetzigen Gletscher, und verloren sich, wie am Oberaar, in einer absoluten Höhe von etwa 9000 Fuß unter dem Schnee. So konnten wir durch neue Beobachtungen eines der wichtigsten Resultate unseres vorjährigen Gletscheraufenthaltes bestätigen; das nämlich, daß das Niveau der Schliffflächen auf große Strecken hin constant bleibt und daß sie mithin überall, wo sie vorkommen, auf eine gleichförmig wirkende Ursache hindeuten. Die Anhänger der Gletschertheorie haben einstimmig in diesem Nachweis einer langsamen, gleichförmigen Kraft einen Grund für die Annahme der Gletschertheorie erkannt. Die Vertheidiger der Stromtheorie haben ihrerseits die Thatsache auch bestätigt und darin die obere Grenze der großen Ströme erkannt. Doch darf man hier einen Umstand nicht übersehen. Wenn nemlich wirklich Ströme nach allen Rich-

tungen durch die Alpen hervorbrachen, deren oberer Rand, wie Elie de Beaumont ſelbſt zugibt, in der Nähe des Grimſelhospizes 4 — 500 Meter über der Thalſohle erhaben war, ſo bleibt für die großen Seen und Becken, worin das Waſſer vor dem Ausſturz angeſammelt war, nur ſehr wenig Platz übrig. Wenn wirklich Seen der Art, wie ein neurer Schriftſteller deren im Schwarzwalde gefunden haben will, in den Alpen exiſtirt hätten, ſo müßten ſie über die Grenze der Schliffflächen, d. h. über 9000 Fuß Höhe ſchon aus dem Grunde gelegt werden, weil dieſe Schliffflächen eine bedeutende Neigung haben, während bei einem ſtehenden Waſſer die Grenzlinien genau horizontal und nicht geneigt ſein müßten. Ich glaube nun, daß, wenn Hr. Frommherz, oder ein anderer Anhänger dieſer Theorie, auf dem Schreckhorn geweſen wären, ſie gleich von vorn herein die Unmöglichkeit der Exiſtenz früherer Seen über 9000 Fuß Höhe erkannt hätten. Ich glaube bei der Annahme, daß alle über 9000 Fuß erhabenen Punkte der Centralalpenkette die Hälfte der Oberfläche des Genferſee's etwa bilden, weit über der Wahrheit zu ſtehen; allein dies angenommen, ſo bedenke man, daß dieſer Raum, ſtatt von großen Ebenen gebildet zu werden, von ſteilen Gipfeln, ſchmalen Kämmen und einigen engen Hochthälern gebildet wird, und man wird dann nicht begreifen können, wo dieſe ungeheuren Becken denn gelegen waren, die nach allen Richtungen Ströme von faſt 2000 Fuß Tiefe ausſenden ſollten. Ueberdem müßte man noch annehmen, daß die Alpen ſeit ihrer Erhebung noch bedeutende Erſchütterungen erlitten hätten, welche die Schleußen dieſer großen Seen zertrümmerten, eine Annahme, die mit den Reſultaten der geologiſchen Beobachtungen in direktem Widerſpruche ſteht.

Geſtalt, Vertheilung und Richtung der uns umgeben-

den Gletſcher wurden ebenfalls beſprochen. Wir waren erſtaunt über die Regelmäßigkeit, womit dieſe Gletſcher allen Biegungen der Thäler folgten, ihre Erweiterungen ausfüllten, ſich in den Schlingen derſelben aufrollten und die Vorgebirge umgingen, ohne aufzuſchwellen, ganz wie wenn ſie einen weichen Teig zum Grundſtoffe hätten. Es fiel uns dies um ſo mehr auf, als wir einige Tage vorher, bei der Naturforſcherverſammlung in Altorf, eine neue Gletſchertheorie gehört hatten, welche ſich hauptſächlich auf dieſe Plaſticität ſtützte. Dieſe neue Theorie, die Hr. Trümpler von Zürich aufſtellte, betrachtet den Gletſcher wie eine halbflüſſige Maſſe, die ſich mit außerordentlicher Langſamkeit bewegt, eines Theils durch ihre Schwere und andern Theils durch die Wirkung des infiltrirten Waſſers; — das Waſſer, ſtatt den Gletſcher zu erſtarren, trüge im Gegentheil zu ſeiner Erweichung bei, und je größer die Infiltration wäre, deſto ſchneller müßte die Bewegung ſein, woraus ſich das ſchnellere Vorrücken der Gletſchermitte und das Stationärbleiben der Gletſcher im Winter leicht erklären ließe *). Offenbar hat dieſe Theorie im erſten Augenblicke viel für ſich. Doch iſt dieſe Plaſticität der Gletſcher mehr ſcheinbar als reel, und wir mußten ſpäter, bei Betrachtung der Gletſcherränder in der Nähe, anerkennen, daß ſie doch alle Charaktere der feſten Körper an ſich tragen. Außerdem findet dieſe Theorie in ihrer ſpeciellen Anwendung eine Menge von Schwierigkeiten, die ſie in unſeren Augen unzuläſſig machen.

Unſere Führer hatten, während wir dieſe verſchiedenen

*) Verhandlungen der ſchweizeriſchen Geſellſchaft für Naturwiſſenſchaften in Altorf 1842. Hr. Forbes hat dieſe Theorie ſpäter auch aufgeſtellt.

Theorien beſprachen, die Fahne auf dem höchſten Gipfel aufgepflanzt und zu größerer Befeſtigung ſie mit einem Mäuerchen umgeben. Die Flagge beſtand aus zwei aneinander genähten rothen Schnupftüchern, welche mittelſt einer ſtarken Kordel an den Stock gebunden waren *). Um den Stock auch nach Zerreißung der Flagge als ſichtbares Signal brauchen zu können, banden wir eine Flaſche daran, die man wahrſcheinlich noch vom **Hôtel des Neuchâtelois** aus ſehen kann; eine andere Flaſche ward in eine kleine Höhle unter einen großen Stein neben die Fahne geſteckt; ſie enthält ein Zettelchen mit unſeren Namen, dem Datum der Beſteigung und einigen confidentiellen Bemerkungen für den, welcher den Zettel lieſt. Der Himmel, der ganz heiter war, blieb es auch den ganzen Tag über. Nur an der Grenze des Horizontes am Jura ſah man einige Wolken. Das Thermometer ſchwebte zwiſchen + 2,5 und 3,0 **C.** im Schatten; das an der Sonne erreichte um 3½ Uhr ſein Maximum mit + 7,7 **C.**, das Sauſſure'ſche Hygrometer hielt ſich etwa auf 42°.

Wir blieben anderthalb Stunden auf dem Gipfel. In ſo großartiger Umgebung ſchwindet die Zeit mit erſtaunlicher Schnelligkeit. Wir ſeufzten unwillkührlich, als Jakob zum Rückzug mahnte und mit Recht lebhaft auf augenblicklichen Aufbruch drang, da wir ſchon zu lange uns aufgehalten hätten. Vorwärts denn, weil es ſein muß, ſagte Freund Eſcher, allein wir wollen hier beſchließen, im nächſten Jahre wieder herzukommen und dann früher aufzubre-

*) Wir wußten aus Erfahrung, daß die auf dieſe Weiſe befeſtigten Flaggen dem Winde weit beſſer widerſtehen, als wenn ſie an den Stock ſelbſt genagelt ſind; unſere Fahne wehte noch luſtig bei unſerer Abreiſe vom Gletſcher am 5. September.

chen. Ich ſchlug gern ein, denn ich war von der Ausſicht zu ſehr entzückt, um nicht gleiche Gefühle zu hegen. Jetzt zweifle ich ſehr an der Erfüllung unſeres Projektes. Nach 4 Uhr ſetzten wir uns in Marſch. Wir nahmen einige, mit Flechten, den einzigen hier einheimiſchen Zeugen organiſchen Lebens, bewachſene Steine mit. Scherer erkannte darauf dieſelben, ſchon im vorigen Jahre von der Jungfrau herabgebrachten Arten, namentlich die **Parmelia elegans** und eine Varietät der **Parmelia muralis.**

Ueber das Hinabſteigen waren wir nicht ohne Beſorgniß, denn der letzte Kamm ſchien nun, von oben herab geſehen, ganz entſetzlich ſteil, und Jakob theilte unſere Beſorgniſſe, denn er ermahnte mehr als gewöhnlich zur Vorſicht, doch ging Alles vortrefflich; die Nachtheile des Herabkletterns wurden durch die Sicherheit aufgewogen, welche das Aufſteigen uns gegeben hatte, und in weniger als einer Viertelſtunde befanden wir uns an dem Einſchnitte, vor welchem wir beim Heraufſteigen beinahe umgekehrt waren. Wir ließen zwei Führer über die Schultern und Köpfe ihrer Kameraden auf die vorſpringende Wand klettern, und uns dann mit dem Seile, welches wir um die Bruſt ſchlangen, von ihnen hinaufziehen, was Alles ohne Unfall bewerkſtelligt wurde.

Um halb 5 Uhr gelangten wir auf den oberen Eisſattel und fanden hier das Eis ebenſo naß, als an dem Orte, wo wir beim Heraufſteigen es überſchritten hatten. Ein Stein, den wir auf die Eisfläche ſchleuderten, glitt mit Blitzesſchnelligkeit hinab und ſchärfte den Schnee ab. Die Rinne, welche er ſo gebildet hatte, verwandelte ſich faſt augenblicklich in ein Bächlein. Dieſe große Waſſermenge überraſchte uns um ſo mehr, als bis dahin man kaum ahnte, daß flüſſiges Waſſer in ſolcher Höhe vorkom-

men könne. Die meiſten früheren, auf hohen Bergen von Gelehrten angeſtellten Beobachtungen zeigten Temperaturen unter dem Gefrierpunkte, und trotz deſſen hatten die meiſten Beobachter bis auf den höchſten Gipfeln Eis angetroffen*). Man fragte ſich, woher dies Eis kommen könne, da Waſſer zur Bildung des Eiſes nöthig iſt, und Waſſer als ſolches nur in Temperaturen über 0° vorkommen kann. Noch im vorigen Jahre ſchien uns die Erklärung dieſes Hocheiſes ſehr ſchwierig, und nur mit Zweifel ſchrieb ich ſie der, von den direkten Sonnenſtrahlen bewirkten Schmelzung zu, da ich an Regen in ſolchen Höhen nicht glauben konnte. Eine ſehr geiſtreiche Erklärung war vom Kanonicus Rendu, jetzt Biſchoff von Annecy, vorgeſchlagen worden; er hielt das Eis der Hochgipfel für das Produkt einer Verdichtung der in der Luft ſchwebenden Waſſerdämpfe. Jetzt, nachdem wir auf dem Gipfel des Schreckhorns, in beinahe 13,000 Fuß Höhe, das Thermometer auf + 3° im Schatten geſehen und dabei Waſſer in Menge in 12,000 Fuß Höhe angetroffen haben, jetzt braucht man weiter keine Erklärungsweiſen dieſes Eiſes aufzuſuchen. Der Schnee ſchmilzt hier, wie weiter unten, bei ſolcher Wärme, und das Waſſer verwandelt auf dieſelbe Weiſe die tieferen Schichten in Eis. Der einzige Unterſchied beſteht darin, daß kein Firn darüber liegt, und in dieſer Beziehung macht das Eis der Hochgipfel eine Ausnahme von der gewöhnlichen Regel. Doch finden

*) Sauſſure fand auf dem Gipfel des Montblanc — 2,3 im Schatten und — 1,3 in der Sonne. Wir ſahen unſer Thermometer auf der Jungfrau im Schatten auf — 3 C. Zumſtein hatte freilich bei ſeiner Beſteigung des Monte-Roſa in 13,920 Fuß Höhe + 8,5 R. angetroffen, und die Gebrüder Meyer auf der Jungfrau + 6; allein bei dieſen beiden einzigen Angaben iſt nicht bemerkt, ob im Schatten oder in der Sonne.

ſich dieſe Ausnahmen auch auf niedriegeren Kämmen, und Martins hat mehrere ſolche Gletſcher ohne Firn auf der Faulhornkette ſehr genau beobachtet und beſchrieben. Ebenſo iſt der Umſtand beachtenswerth, daß dieſes Hocheis, obgleich unter ſehr ungünſtigen Verhältniſſen gebildet, doch weit feſter, durchſichtiger, ja ſo zu ſagen vollkommner iſt, als das tiefer unten anzutreffende Firneis. Wahrſcheinlich iſt dies eine Folge ſeiner geringeren Mächtigkeit, wodurch das Waſſer gleichförmiger ein- und durchdringen kann, und wahrſcheinlich aus dem gleichen Grunde wirft es keine Spalten, wie das Eis der Thalgletſcher. Indeß darf man nicht vergeſſen, daß dieſe Hochregionen, wenn ſie auch eine geringere mittlere Temperatur haben, als die Thäler, ſie doch auf der andern Seite der direkten Einwirkung der Sonne und der warmen Winde, beſonders des Föhns, der oft nur auf den Hochgipfeln weht, ausgeſetzt ſind.

Einmal auf dem oberen Sattel angelangt, wäre es das Einfachſte geweſen, denſelben Weg, den wir hergekommen, auch wieder zurückzunehmen; allein möglicher, ja wahrſcheinlicher Weiſe waren die um Mittag eingehauenen Stufen abgerundet oder gar durch die Schmelzung verſchwunden; neue zu hauen, hätten wir die Zeit nicht gehabt, und unter freiem Himmel zu ſchlafen war unſer Wunſch gerade auch nicht. Wir beſchloſſen alſo, den Felſen in ihrer ganzen Länge zu folgen. Wir konnten zwar auch hier unüberſteigliche Hinderniſſe treffen, eine ſenkrechte Wand oder eine unzugängliche Rinne; Niemand kannte ja die Oertlichkeit; aber wir waren auf Felſen, und dies gab uns Sicherheit. In der That trafen ſich, längs der Eiswand, deren Einbiegungen wir folgten, einige ſchwierige Stellen, wo das Geſtein ſo zerklüftet und verwittert war, daß trotz aller Vorſicht man nicht vermeiden konnte, Steine loszu-

lösen, welche auf die Vordermänner fielen. Beständig hörte man rufen: Halt! gebt Acht! nicht so schnell! Doch begegnete uns kein weiteres Unglück, eine leichte Wunde ausgenommen, die ein solcher Stein mir an dem Arme schlug. Girard, der noch keinen gefährlichen Ausflug mitgemacht hatte, bewährte sich sehr gut, obgleich er noch mehr ermüdet sein mußte, als wir Andern, da er am Morgen vom Grimselhospiz, also 3 Stunden weiter, hergekommen war. Ueberdem knüpften wir uns bei schwierigen Stellen an das Seil, und zu unserm Glücke, denn mehr als Einer strauchelte an solchen gefährlichen Orten. Wir zogen uns rechts, sobald wir am Punkte angekommen waren, wo wir am Morgen die Eiswand überschritten hatten, und, nachdem wir einen kleinen Eisfleck zurückgelegt, folgten wir immer der Schneide des Grates, ohne weiteres Hinderniß zu finden. Mit Anbruch der Nacht kamen wir auf den Finsteraargletscher. Einer der Führer, den wir abgeschickt hatten um die Leiter zu nehmen, die wir auf dem Schneefelde zurückgelassen hatten, langte eine halbe Stunde vor uns auf dem Gletscher an; er versicherte, ebenfalls kein Hinderniß gefunden zu haben; auf der letzten Schneewand angelangt, hatte er sich rittlings auf seine Leiter gesetzt und war so hinabgerutscht. Von hier bis zu dem **Hôtel des Neuchâtelois** hatten wir noch zwei starke Stunden; allein obgleich die Nachtfahrten auf dem Gletscher durchaus nicht angenehm sind, so machte uns dies dennoch keine Sorgen, waren wir ja doch auf bekanntem Boden. Diese Nachtfahrten sind entsetzlich langweilig; um nicht in Schründe zu fallen, muß man beständig das Auge auf den Boden heften, und angestrengten Blickes den Platz untersuchen, wo man den Fuß hinsetzt, und es gibt gewiß nichts langweiligeres, als zwei Stunden auf diese Weise marschiren zu müssen, ohne

ſprechen oder ſelbſt nur ſeinen Gedanken ſich überlaſſen zu können. Mit lebhafter Freude erblickten wir, beim Umbiegen um die Ecke des Abſchwungs, die Lichter des **Hôtel des Neuchâtelois**, die in Mitten dieſer Eiswelt einen ſeltſamen Effekt machten. Wie ein elektriſcher Schlag wirkte das Johlen unſerer Führer auf unſere Freunde in der Hütte. Sie ſandten uns zwei Männer mit einer Laterne und mit Wein beladen entgegen, und, auf's Neue geſtärkt, erreichten wir um 10 Uhr das Hotel, ein wenig müde, aber glücklich, einen neuen ſchönen Tag unter unſern Erinnerungen aus den Alpen aufzeichnen zu können.

Ich muß noch bemerken, daß Keiner von uns, weder auf dem Gipfel, noch beim Hinauf- oder Hinabſteigen, ſich unwohl fühlte, ſo daß ich auch hier auf's Neue das beſtätigen kann, was ich ſchon früher über dieſe angeblichen Unannehmlichkeiten der Hochregionen geſagt habe.

Vielleicht daß einige meiner Leſer, durch meine Erzählung ſich angeregt fühlen, unſeren Fußtapfen zu folgen. Sie werden mich fragen, welcher Weg der beſte ſei. Ich meines Theils ziehe den Fußpfad vor, wenn er auch weit ermüdender iſt. Es liegt, wie ich ſchon geſagt habe, etwas Sicherndes im Fels, während das Eis in den Hochregionen ein perfides Element iſt; deßhalb betrachte ich auch die Beſteigung des Schreckhorns für weniger gefährlich als die der Jungfrau, obgleich ſie beſchwerlicher iſt. Es verſteht ſich von ſelbſt, daß derjenige, der von Schwindel nicht vollkommen frei iſt, weder auf die eine noch die andere Spitze ſich wagen darf.

Noch ein Wort über das Innere unſerer Colonie. Ich habe oben das **Hôtel des Neuchâtelois** beſchrieben und ſeine Vorzüge vor den Höhlen der früheren Jahre gerühmt.

Seine Geräumigkeit namentlich war schätzenswerth; wir konnten unsere Freunde darin bewirthen, und gar machmal waren wir mehr als 20 an der Zahl unter dem Zeltdache. Wir konnten unsere Mahlzeiten mit unseren Freunden theilen, und oft war man so zahlreich, daß man sich in zwei Sektionen zum Essen theilte. Auch die Schlafzimmer faßten ziemlich viele Leute; ich erinnere mich einer Nacht, wo, mit den Führern, 31 Personen bei uns schliefen. Das Unglaublichste aber war der Ball, der dort gehalten wurde. Es war gegen das Ende unseres Aufenthaltes, und die Arbeiter hatten um Erlaubniß gebeten, einige ihrer Freunde für den letzten Sonntag zu sich einladen zu dürfen. Agassiz hatte ihnen gerne willfahrt, und so kam denn am Samstage Abends eine Caravane von Mädchen und Burschen aus Guttannen an, Söhne, Töchter und Geschwister unserer Führer. Da das Wetter schlecht war, so blieb man am Abende unter dem Zelte, mit Singen und Schwatzen sich die Zeit vertreibend. Man hätte zwar gerne getanzt, aber da wir oben kein musikalisches Instrument hatten, so wurden zwei Führer zu dem Sennen auf der Grimsel geschickt, der ein Flageolet hatte. Die Nacht war sehr dunkel, ihre Laterne löschte der Wind aus. Sie kamen auf der Grimsel an; das Flageolet war aber nicht vorhanden. Auf der Stelle gingen sie, noch an demselben Abend, nach Oberwald im Wallis, wo sie in der That einen Violiniſten und einen Hackbrettspieler fanden. Da es aber Sonntag war und der Pfarrer den beiden Virtuosen nicht erlauben wollte, vor der Messe wegzugehen, so kam die musikalische Gesandtschaft erst um 10 Uhr Morgens auf dem Hotel an. Der Ball dauerte bis spät in die Nacht hinein, und obgleich der Fußboden nicht sehr glatt und die Musik noch holpriger war, so wurde doch mit viel Ausdauer getanzt. So lange die Alpen stehen, war dies wohl der erste Ball auf einem Gletscher.

Das Wetter war uns im Allgemeinen sehr günstig; und einige Schneetage im Juni ausgenommen, wo unsere Kommunikation mit der Grimsel unterbrochen war, hatten wir stets schöne Tage. Ein großer Theil unserer Resultate wird diesem Umstande, sowie unserem gesellschaftlichen Zusammenwirken verdankt. Unsere Wohnung hatte indeß neben ihren Vorzügen auch manche Unannehmlichkeiten, die wir nur zu bald empfanden. Wenn es lange regnete, so schützte sie nur unvollkommen, und der wankende Boden drohte stets ihr Einsturz zu bringen. Sehr oft mußten wir die Säulen, die das Gebäude trugen, neu aufmauern und mit Balken und Seilen es stützen und halten, damit der Wind es uns nicht umwerfe. Am 21. Juli verfinsterte sich der Himmel plötzlich. Unsere Führer stützten die Hütte gegen die Windseite. Bald umhüllten uns dichte Wolken, und das Guren konnte nicht ausbleiben; die Oberländer nennen Guren heftige Wirbelwinde, die einen feinen trocknen Schnee führen, der überall eindringt. Das Pfeifen und Heulen des Gures in den Hochthälern kann den Muthigsten beben machen, und die Kraft des Windes ist so stark, daß man oft sich nicht aufrecht erhalten kann. Um Mitternacht wurden wir geweckt; als ich nach dem Himmel ausschauen wollte, fand ich das Vorzimmer schon voll Schnee. Jakob war aufgeblieben; er hob von Zeit zu Zeit den Vorhang auf und sah mit sorglicher Miene dem Treiben der Wolken zu. Was denkt Ihr, Jakob, sagte ich zu ihm, es könnte gefährlich werden? Ich weiß nicht, antwortete er, aber schlimmeres Wetter habe ich noch nicht erlebt. Eine solche Bemerkung aus Jakob's Munde, der stets die Gefahr, statt sie zu vergrößern, verkleinerte, beunruhigte mich. Die heftigsten Windstöße kamen von Südwesten, von der Ecke des Finsteraarhorns. Da indeß das hier gestützte Zelt gut

widerſtand, ſo gingen wir wieder zu Bette, der Dinge gewärtig, die da kommen ſollten. Um ein Uhr aber kamen plötzlich heftige Windſtöße aus Norden, und in demſelben Augenblicke krachte die ganze Hütte, ſenkte ſich auf die Seite, das Gebälk des Daches zerſplitterte, und unſer Küchengeſchirr, das im Vorzimmer auf einem Brette ſtand, zerſchellte klirrend auf dem Boden. Ein Augenblick des Schreckens bemeiſterte ſich Aller. Niemand war verwundet, die Kaltblütigſten griffen nach den Inſtrumenten, und, einige Thermometer abgerechnet, wurden alle gerettet. Die Führer holten das Bohrſeil, und während der Wind ein wenig nachließ, wurde das Zelt wieder erhoben und auf allen Seiten geſtützt. Draußen war es faſt ſo hell wie bei Tage, trotz des bedeckten Himmels. Der pulverige Schnee wirbelte in der Luft herum, und die Wolken ſchienen in völliger Auflöſung, ſie flohen nach allen Seiten. Wir brauchten beinahe zwei Stunden, um unſere Hütte zu ſtützen und ſo kalt war es dabei, daß uns die Finger erſtarrten. Das Guren dauerte noch bis um 5 Uhr Morgens, und jeden Augenblick erwarteten wir den Einſturz der Hütte. Sie hielt ſich indeß. Unſere Gäſte, die Hrn. Godet von Neuchatel und Marquard von Dresden, wollten indeß nicht länger auf ſolch gefährlichem Platze bleiben, und wir begleiteten ſie nach dem Grimſelhospiz, während Leuthold und Währen das Zelt wieder aufrichteten.

Auf dem Marſche nach der Grimſel ſahen wir eine ganz außerordentliche Erſcheinung. Der Gletſcher war mit friſchem Schnee bedeckt, die Luft ſehr durchſichtig, und wir auf dem Finſteraargletſcher im Marſch, als Agaſſiz plötzlich bemerkte, daß ſein Nachbar mit einem deutlichen violetten Heiligenſchein umgeben ſei, der, je nach ſeinen Bewegungen, verſchwand und wiederkehrte. Nun ſah er auch daſſelbe

an ſeinem Körper; ſeine Arme und Füße, ſein Rock, ſeine Rockſchöße erſchienen mit einem bläulichen Schimmer eingefaßt, der über die Kleider zu gleiten ſchien.

Das **Hôtel des Neuchâtelois** war jetzt eine der Oberländer Sehenswürdigkeiten, und regelmäßig gegen Mittag traf man dort Reiſende aller Nationen. Selbſt Damen kamen herauf, und faſt allwöchentlich ſahen wir einige Touriſten weiblichen Geſchlechtes. Unſere Freunde nahmen ſtets einen wachſenden Antheil an unſeren Unterſuchungen. Ich erwähne hier nochmals Adolph von Rougemont. Seit zwei Jahren hatte er uns allein beſucht; diesmal hatten wir das Vergnügen, ihn nebſt ſeiner Gattin und einer Freundin an einem herrlichen Tage bei uns zu empfangen. Die Alpenluft kam unſerer Kochkunſt zu Hülfe, und die allgemeine Freude wandelte das Mittageſſen in ein wahres Feſtgelage. Warum muß ſich heute die Trauer zu dieſer Erinnerung geſellen! Nur dem Andenken des bewährten Freundes, des großmüthigen Bürgers, des Beſchützers der Künſte und Wiſſenſchaften konnte ich dieſe Zeilen weihen. Er ſelbſt ward dem Kreiſe, der ihn liebte, entriſſen.

Ich muß noch einmal auf die Helligkeit der Nächte bei bedecktem Himmel, bei Regen und Schneewetter, zurückkommen. Die Helligkeit war dann größer als bei bedecktem Himmel ohne Mondſchein; wir konnten ſehr gut die Zeit auf unſeren Uhren ableſen, was bei Sternenſchein nur ſehr ſchwer hielt. Agaſſiz glaubt dies einem beſonderen Lichte der Wolken zuſchreiben zu müſſen. Auch das Nordlicht ſchien uns ſtärker als in der Ebene. Wir konnten um zehn Uhr vor unſerer Hütte bei Vollmond kleine Ciceroſchrift ſehr gut leſen. Indeß iſt es auch nicht ſo arg als Hugi es gemacht hat, der vom Finſteraarhornſattel aus bei Mondſchein die Sennhütten auf den penniniſchen Alpen will erblickt

haben, die er Tages über nicht ſehen konnte. Hier, wie in vielen andern Fällen, wird ihm ſeine Einbildungskraft einen kleinen Streich geſpielt haben.

Ich kann nicht alle Ausflüge aufzählen, die wir auf die umliegenden Gipfel machten. Das Ewigſchneehorn, das wir im vorigen Jahre zum erſtenmal erſtiegen hatten, war in dieſem Jahre das gewöhnliche Ziel eines Spazierganges geworden, wo man eine ſchöne Ausſicht genoß. Statt eines Signales hatten wir ein Thürmchen dort oben errichtet, mit einer Fahne, die uns die Windrichtung anzeigte. Alle, welche dieſen köſtlichen Punkt beſuchten, konnten die Ausſicht nicht genug loben und ſelbſt eine Dame hat den Gipfel erklommen. Herr und Frau K. von Straßburg machen alle Jahre eine Fußreiſe in die Alpen. Wir trafen ſie am Abend vor unſerer Abreiſe auf der Grimſel, und da wir ihre Ausdauer kannten, ſo empfahlen wir ihnen das Ewigſchneehorn. Madam K. hatte, nach unſerer Führer Verſicherung, mit außerordentlicher Sicherheit die ſchwierigſten Stellen paſſirt und alle Uebrigen durch ihr Beiſpiel aufgemuntert. Ob alle übrigen Frauenzimmer ihrer Vorgängerin folgen können, ſteht dahin, ich glaube es nicht.

Am 5. September verließen wir das **Hôtel des Neuchâtelois**. Wild und Girard blieben noch einige Tage, um die Aufnahme des Gletſcherendes zu vervollſtändigen, und der ganze Aufenthalt hatte demnach zwei volle Monate gedauert. Während dieſer Zeit war Niemand von der zahlreichen Geſellſchaft krank, Niemand nur unwohl geweſen. Es iſt das eine Thatſache die um ſo mehr Aufmerkſamkeit verdient, als die gewöhnlichen urſächlichen Momente von Krankheiten auf dem Gletſcher ſich täglich wiederholen.

Unſere mikroſcopiſchen Unterſuchungen beſtätigten nun was wir früher geſehen, ich erwähne ihrer deßhalb nicht.

Die Schönheit und den Reichthum der Flora der Hochregionen zu schildern, würde hier zu weit führen, ich beschränke mich auf eine Aufzählung der Pflanzen, die von dem **Hôtel des Neuchâtelois** an aufwärts bis zu den Vegetationsgränzen vorkommen. Die Pflanzen wurden von Girard gesammelt und von Godet und Lesquereux bestimmt.

DICOTYLEDONEN.

I. CALICIFLOREN.

HUELSENPFLANZEN.

Anthyllis vulneraria L.
Hedysarum obscurum L.
Lotus corniculatus L.
Phaca alpina Jacp.
Trifolium pallescens! Schreb.
„ *alpinum* L.

ROSACEEN.

Alchemilla alpina L.
„ *fissa* Schum.
„ *vulgaris* L. β *subsericea!* Koch.
Geum montanum L.
„ *reptans* L.
Potentilla grandiflora L.
„ *aurea* L. (P. Halleri *Sering.*)
„ *frigida* Vill.
Sibbaldia procumbens L.

EMPETREEN.

Empetrum nigrum L.

ONAGREEN.

Epilobium alpinum L.

SAXIFRAGEEN.

Saxifraga aizoides L.
„ *aizoon* Jacq. β *minor* (brevifolia).
„ *aspera* L.
„ *bryoides* L.
„ *exarata* Lapeyr. Vill.
„ *muscoides* Wulf. ε *moschata*.
„ *oppositifolia* L.
„ *seguerri* Spreng.
„ *stellaris* L.

CRASSULACEEN.

Sedum atratum L.
Sempervivum montanum L.

UMBELLIFEREN.

Astrantia minor L.
Bupleurum stellatum L.
„ „ β *pygmæum* Gaud.
Gaya simplex Gaud (Laserpitium).
Meum mutellina Gærtn.

RUBIACEEN.

Galium sylvestre Poll. β *alpestre* Koch.

VACCINEEN.

Vaccinium uliginosum L.
„ *Vitis idæa* L.

CAMPANULACEEN.

Campanula barbata L.
„ *linifolia* DC.
„ *Scheuchzeri* α *glabra*.
Phyteuma betonicæfolium Vill.
„ *hemisphæricum* L.

COMPOSITEN.

Achillæa moschata Wulf.
Aronicum Clussii Koch.
Artemisia mutellina Vill.
„ *spicata* L.
Bellidiastrum Michelini Cass. (Doronicum Bellidiastrum)
Cirsium spinosissimum Scop.
Chrysanthemum alpinum L.
Gnaphalium carpathicum Wahl. (G. alpinum *Gaud*).
„ *dioicum* L. (Pusillum *W*).
„ *leontopodium* L.
„ *norwegicum* Koch. (Gn. sylvaticum β *furcatum Wahl*).
„ *supinum* L.
Hieracium glanduliferum Hopp. var. *villosa*.
„ *albidum* Vill. (H. intybaceum).
„ *alpinum* L. var. *pygmæa*.
„ *picroides* Vill.
Homogyne alpina Cass. (Tussilago alpina).
Leontodon pyrenaicus Gouan, Koch (Apargia alpina L).
Senecio doronicum L. β *lanatum* (S. Scopolii Hopp.)
„ *incanus* L.
Solidago virga-aurea L. β *alpestris* (S. alpestris *Wahl. Gaud*).

II. COROLLIFLOREN.

GENTIANEEN.

Gentiana acaulis L.
„ *bavarica* Jacq.
„ „ β *imbricata* (G. imbricata *Schl.*)
„ *campestris* L.
„ *obtusifolia* L.

BORAGINEEN.

Myosotis alpestris Schm. (M. sylvatica β alpestris Koch).

LABIATEN.

Thymus serpyllum L. α *chamædrys* Koch.

SCROPHULARINEEN.

Bartsia alpina L.
Euphrasia officinalis L. δ *alpestris*.
„ *salisburgensis* Funk.
Linaria alpina L.
Pedicularis rostrata L.
„ *tuberosa* L.
Veronica alpina L.
„ *bellidioides* L.
„ *saxatilis* L

LENTICULARIEEN.

Pinguicula leptoceras Reich.

PRIMULACEEN.

Androsace chamæjasme Host (A. villosa β *DC*).
„ *pubescens* DC. (A. alpina *Gaud*).
Aretia alpina Lam. (A. pennina *Gaud*).
„ *impricata* Lam. (A. tomentosa *Schl.*)
Primula farinosa L.
„ *villosa* Jacp.
Soldanella pusilla Baumg. (S. Clusii *Gaud*).

ERICEEN.

Calluna vulgaris Salisb.
Loiseleuria procumbens Desv. (Azalea procumbens).
Rhododendron ferrugineum L.

III. THALAMIFLOREN.

RANUNCULACEEN.

Anemone alpina L. var. *sulphurea*.
„ *vernalis* L.

Ranunculus montanus W. (R. nivalis *Jacq*).
„ „ β *minor* (R. Gouani *W*).
„ *glacialis* L.
„ „ δ *holosericeus*.

CRUCIFEREN.

Cardamine resedifolia L.
„ *bellidifolia* L.

DROSERACEEN.

Parnassia palustris L.

VIOLARIEEN.

Viola biflora L.

CARYPOHYLLEEN.

Arenaria biflora L.
„ *verna* L. (Alsine *Koch*).
Cerastium latifolium L.
Silene acaulis L. β *alpina* (Arenaria gerandi *W*.)
„ *rupestris* L.

IV. MONOCHLAMYDEEN.

SANTALACEEN.

Thesium alpinum L.

POLIGONEEN

Polygonum viviparum L.

SALICINEEN.

Salix herbacea L

MONOCOTYLEDONEN.

ORCHIDEEN.

Nigritella angustifolia Rich. (Satyrium nigrum *L*.)

LILIACEEN.

Allium schœnoprasum L. β *alpinum* Gaud.
Lloydia serotina Salisb. (Anthericum serotinum).

JUNCACEEN.

Luzula glabrata? Hopp.
„ *lutea* DC.
„ *spadicea* DC.
„ *spicata* DC.
Juncus Jacquini L.
„ *trifidus* L.

CYPEROIDEEN.

Carex aterrima Hopp. (C. atrata β dubia *Gaud.*)
„ *atrata* β *dubia* Gaud.
„ *curvula* All.
„ *fœtida* L.
„ *nigra* All. (C. atrata γ nigra *Gaud.*)
„ *sempervirens* Vill. (C. ferruginea *Schl*).
Scirpus cæspitosus L.

GRAESER.

Agrostis alpina Scop.
„ *alpina* β *filiformis* (A. filiformis *Schl.*)
„ *rupestris* All.
Aira flexuosa L. α *montana* Gaud.
Anthoxanthum odoratum. L.
Avena versicolor Vill. (A. Scheuchzeri *All.*)
Testuca nigrescens Lam.
„ *violacea* L.
Phleum alpinum L.
Poa flavescens Thom.
„ *laxa* Hœnke.
„ *alpina* L.
„ „ *brevifolia* Gaud.
„ „ *frigida* Gaud.
„ „ *vivipara* L.

GYMNOSPERMEN.

CONIFEREN.

Juniperus communis L.

FARRNKRÄUTER.

LYCOPODIACEEN.

Lycopodium selaginoides.
„ *selago* L.

OPHIOGLOSSEEN.

Botrychium lunaria L.

MOOSE.

Schistidium ciliatum Brid.
Racomitrium microcarpon Brid.
Grimmia alpestris Schl.
Weissia crispula Hedw.
Dicranum elongatum Schl.
„ *Starkii* W et M.
„ *falca um* Hedw.
Desmatodon glacialis Brid
Ceratodon purpureus Brid.
Polytrichum hercynium Hedw.
„ *alpestre* Hopp.
„ *piliferum* Schreb.
„ *septentrionale* Swartz.
Bryum capilare L.
„ *alpinum* L.
„ *Schleicheri* Schw.
„ *Ludwigii* Schw.
„ *elongatum* Dicks.
„ *cucullatum* Br. et Schp.
Bartramia fontana var. alpina Swartz.
„ *ityphylla* Brid.

FLECHTEN.

Lecidea decipiens Ach.
„ *pustulata* Ach.
Pelligera crocea DC.
Cladonia digitata Flk.
„ *foliacea* Schærer.
„ *gracilis* Hoffm.
„ *furcata* Schærer.
„ *rangiferina alpestris* Schærer.
„ *vermicularis* Flk.
„ *madreporiformis* Schærer.
Cetraria nivalis Ach.
„ *juniperina* Ach.
„ *verticillata* Schærer.
Endocarpon miniatum Ach.
Umbilicaria Virginis Schærer. (Jungfrau).
„ *polymorpha* Schærer.
„ *cylindrica* Schærer.

X.

1843.

Erſter Ausflug.

Es mag wohl kaum zwei Jahre geben, die ſich in Hinſicht der Temperatur und der meteorologiſchen Bedingungen weniger gleichen als die Jahre 1842 und 1843. Das erſte war warm, fruchtbar: das zweite feucht, kalt und in vieler Beziehung verderblich. In den Hochalpen war der Unterſchied noch weit bemerklicher als in der Ebene. Der Sommer herrſchte überall, als wir Anfangs Juli 1842 auf der Grimſel ankamen; ſeit langer Zeit ſchon weideten die Kühe in der Umgegend des Hospizes, und die Schafe und Ziegen waren auf den höchſten Kämmen. Welcher Unterſchied im Jahr 1843! die Umgebungen der Grimſel waren am 20. Juni noch unter einer tiefen Schneedecke begraben, das Vieh belebte die verlaſſenen Gehänge nicht, und als wir am Anfange Auguſt wiederkamen, war wohl Sommer in der Luft, aber noch immer Winter auf dem Boden. Das Kleinvieh, Ziegen und Schafe, die meiſt im Anfang oder in der Mitte des Mai auf die Grimſel kommen, waren erſt Ende Juni angekommen, und erſt in der Mitte Juli die Kühe. Das ganze Haslithal klagte.

Die Heerden hatte man auf den niederen Alpen müſſen weiden laſſen, und man erwartete deßhalb für den Winter großen Futtermangel. Aber nicht allein die productiven Gegenden der Alpen, auch die Gletſcher, die Söhne des Winters, zeigten die Spuren ſolcher verlängerten Kälte.

Ein ſo außerordentliches Jahr konnte für unſere Arbeiten nicht gleichgültig ſein, und wenn auch ſein Einfluß eher ſchädlich als fördernd war, ſo gab es doch Gelegenheit zu manchen Beobachtungen, die wir ſonſt nicht gemacht hätten.

Wir hatten am Ende unſeres Aufenthaltes im Jahr 1842 beſchloſſen, im Frühjahre wiederzukommen, um die trigonometriſchen Punkte nachzumeſſen und ſomit die winterliche Bewegung zu beſtimmen. Für die Gletſchertheorie war dies ein weſentlicher Punkt, und ſeit mehreren Monaten erwartete man mit Ungeduld geeignetes Reiſewetter. Am 15. Juni traf ich mit Wild in Bern zuſammen, und am nächſten Morgen gingen wir weiter in's Oberland. An der Handeck trafen wir den Schnee zuweilen mehrere Fuß dick. Der Weg war öde, und auf dem Hospiz fanden wir nur wenige Glieder von Zybach's Familie. Ringsherum lag der Schnee fußhoch; an der Nordſeite reichte er bis an's Dach, lag aber nicht an der Mauer an, ſondern ſtand wenigſtens einen Fuß davon ab, was der von der Mauer reflectirten Wärme zugeſchrieben werden muß.

Das Wetter war ſchön und am andern Morgen gingen wir nach dem **Hôtel des Neuchâtelois**, um die obere Gletſcherparthie zu meſſen. Ueberall, an allen ſteilen Gehängen, längs der Thalwände, an den kleinen Hügeln im Aargrunde, überall zogen ſich Schründe in dem Schnee hin, die ganz dem Bergſchrund der Hochgipfel glichen; ſie zeigten ſich an den ſteilſten Stellen und folgten ſehr

regelmäßig den Umriſſen der Gipfel. Die Spitzen der Hügel in dem Aarboden waren entblößt, und überall an den nackten Felſen entfalteten die Frühlingsblumen der Alpen, die Primeln, die Soldanellen, die Azaleen ihre blauen und rothen Blüthenglocken.

Das Erſteigen des Gletſchers war aber ſo ſchwierig als im Winter 1842; wir ſanken bis an die Kniee in den Schnee, und nur Wild hatte durch ſeine kleine Statur einen großen Vortheil vor uns ſchwereren Perſonen. Nur die großen Blöcke ſtanden über den Schnee hervor; alle waren von einer kreisförmigen Depreſſion umgeben, die ohne Zweifel, wie der Abſtand des Schnee's von der Mauer des Hospizes, durch die reflectirte Wärme erzeugt war. Wir erkannten ohne Mühe unſere Signale, obgleich die meiſten Stangen umgeſtürzt waren. Die Blöcke des trigonometriſchen Netzes ließen ſich nicht ſo leicht finden, nur die großen auf der Mittelmoräne gelegenen, wie das Hotel der Granitblock bei der Hugihütte, der große Kegel und andere ragten aus dem Schnee hervor.

Wild konnte am erſten Tage die 4 oberen Stationen meſſen, was ziemlich lange dauerte, da man ſtets von den Stationen aus die Fixpunkte ſuchen und die dortſtehenden Stangen befeſtigen oder friſch aufſtellen mußte. *)

Das **Hôtel des Neuchâtelois** war noch ganz mit Schnee und Eis erfüllt. Indeß kam uns die ganze Gegend nicht mehr ſo fremd vor, nachdem wir auf ſeinem Blocke unſer Mittagsbrod eingenommen hatten. Man ſah mitten

*) Alle Fixpunkte ſind mit großen weißen Kreuzen am Felſen bezeichnet, während die Blöcke auf mehreren Seiten mit rother Oehlfarbe numerirt ſind, ſo daß man ſie ſelbſt nach Verſchwinden der Signale wird wieder erkennen können. Auf der Karte ſind ſie mit römiſchen Ziffern bezeichnet.

in der weißen Schneedecke des Gletschers hie und da einzelne Wasserbecken, deren tiefes Blau merklich gegen den Silberglanz des Schnee's abstach. Während Wild seine Winkel maß, besuchte ich diese verschiedenen Becken und überzeugte mich, die Karte in der Hand, daß sie Oeffnungen von Bächen entsprachen, die somit im Winter sich oben nicht schließen.

An mehreren Stellen deckte ich die Moräne ab und fand überall unter den Steinen dasselbe Ansehen, dieselbe Struktur des Eises, wie im Sommer. Die blauen Bänder waren eben so zahlreich, scharf und matt; das weiße Eis hatte dieselben rundlichen oder ovalen Luftblasen. An einem einzigen Orte waren die Steine mit dem Gletscher durch frisches mattes Eis zusammengebacken. Ich wiederholte die Versuche, die wir im vorigen Jahre über die Verwitterung der blauen Bänder gemacht hatten; sie zerspalteten sich, nachdem sie vereinigt waren, und nach einer halben Stunde waren sie gänzlich zersplittert, und in den Spältchen sah man Wasser rinnen.

Regen und Nebel hinderten am 2. Tage die Fortsetzung unserer Arbeiten auf dem Gletscher; ich benutzte diese Zeit um die Schneedecke, womit der Grimselsee bedeckt war, zu untersuchen. Sie hatte an einigen Stellen bis zu 8 Meter Dicke, und früher schon hatten unsere Führer behauptet, sie ruhe nicht auf Eis, sondern unmittelbar auf dem Wasser. Wir hatten schon öfter solche Brücken über die Aar und andere Ströme gesehen, die bis in den August hinein sich erhielten, allein ein See, der fast eine halbe Stunde Umfang hat, sollte ebenfalls von Schnee überwölbt sein? Dies schien kaum glaublich. Ich untersuchte zuerst die kleine Wölbung, unter welcher der Bach hervorkam, sie war wirklich etwa einen Zoll über dem Wasser erhoben,

und ohne eine Spur von Eis; das Waſſer hatte + 0,8 Wärme. Ich ſtieß hierauf mitten über dem See eine eiſerne Stange durch den Schnee. Dieſer war einen Fuß unter der Oberfläche ganz durchnäßt von Schmelzwaſſer, welches von oben eingedrungen war. Einige Fuße tiefer fand ſich eine Eisſchicht von etwa einem Zoll Dicke. Ich durchbrach ſie, und an den Fragmenten, welche auf die Oberfläche kamen, erkannte ich, daß es gekörntes, mattes, blaſiges Firneis ſei. Ueber ihm fand ich wieder Schnee. So durchſtieß ich noch mehrere dünne Eisſchichten, und bei 4 Meter erreichte ich das Waſſer. In der Nähe war eine Windwehe, die einige Spalten zeigte, welche aber den Seeſpiegel nicht erreichten. Ich erkannte hier im Schnee mehrere ſehr dünne Eisſchichten, welche ihm ein geſchichtetes Anſehen gaben und offenbar die einzelnen Schneefälle trennten. Ueberall war der Schnee gekörnt, aber feiner als an der Oberfläche. Der Führer, der Winters über die Grimſel bewohnt, gab mir dieſelbe Erklärung der Erſcheinung, wie Zybach ſchon früher. Nach ihm bildet ſich allemal bei heftigem Schneefall eine Decke, wenn auch der See nicht gefroren iſt. Oft fallen mehrere Fuß Schnee im Tage; die große Menge bildet eine Art Brei auf der Waſſerfläche, auf welchem der nachfolgende Schnee liegen bleibt, und nach und nach befeſtigt ſich die Wölbung. Er fügte hinzu, daß zuweilen bei heftigem Froſt ſein Bach einfriere, und dann ſei er genöthigt, Löcher in den Schnee zu bohren, woraus das Waſſer ſpringe. Es ſcheint in der That glaublicher, daß die Anordnung der Schneekriſtalle eine ſolche weite Spannung eines Gewölbes möglich mache, und ſo das Gewicht der Schneemaſſe ſich ſelbſt trage, ſtatt einer Eisſchicht, die eine ſehr bedeutende Dicke haben müßte.

Das Wetter des dritten Tages war zwar nicht gün-

ſtig, erlaubte aber doch die Fortſetzung unſerer Arbeiten auf dem Gletſcher. Wir hatten noch die Blöcke auf dem unteren Theile zu meſſen; da man aber von dieſen aus die Oberfläche nicht überſehen kann, ſo mußte Wild mit ſeinem Theodoliten auf die Fixpunkte klettern nnd von da aus die Blöcke einviſiren. Der Nebel hüllte uns dick ein; ſtundenlang mußte man warten, ehe man hie oder da einen Winkel nehmen konnte, und die Lawinen, welche überall drohten, machten dieſe Stationen nicht ungefährlich. Jakob, der Wild begleitete, war nicht ohne Unruhe, und wirklich wurden ſie von einem ſolchen Schneeſturze in der Station am Zinkenſtocke überraſcht. Jakob hatte kaum Zeit, das Inſtrument in Sicherheit zu bringen. Ich befand mich in demſelben Augenblicke mit Hans auf dem Gletſcher, um die Blöcke und die Stangen darauf zu ſuchen. Tödtlicher Schreck befiel uns, als wir die Lawine in derſelben Richtung hörten, wo unſere Freunde waren; Jakob's Johlen beruhigte uns indeß bald, die Lawine hatte etwa zehn Schritte neben ihnen vorbeigebrauſt und Wild ſie erſt bemerkt, als ſie in ſeiner Nähe war.

Die Gletſcherfläche war außerordentlich feucht. An allen platten oder vertieften Orten ſtand Waſſer, die Fußtritte füllten ſich ſogleich, und auf dem Gletſcher waren alle Löcher, Becken und Spalten übervoll. Der größte Block des Gletſchers, Nro. 12, ruhte in einem wahren Teiche, umgeben von überlaufenden Spalten. Selbſt im Firn habe ich im Sommer nicht ſo viel Waſſer geſehen. Auf dem linken Gletſcherufer fand ich das Bett eines Baches, der hart auf der Grenze zwiſchen Fels und Gletſcher, bald über Eis und Schnee, bald über die Scheidelinie ſelbſt hingelaufen war und an mehreren Orten kleine Tümpel gebildet hatte, deren Ufer durch die Zweige, die Erd- und

Sandreſte, die dort geblieben waren, leicht ſich zu erkennen gaben. Von Zeit zu Zeit traf man ein Loch, durch welches der Bach Abfluß gehabt hatte. Mehrere dieſer Tümpel waren noch voll Waſſer; ich ging dem Bette nach und fand den Bach weiter oben in reichem Fluſſe. Er ſtürzte ſich in eine ganz neugebildete Spalte, unterhalb welcher ſein Bette noch ganz friſch war, und da daſſelbe ſehr ungleich war, ſo zeigte es ſich bald in den Schnee gebohrt, bald über denſelben ausgefurcht. Sein Lauf war nicht lang, etwa 50 Schritte oberhalb ſprang er aus einer ſenkrechten Schneewand hervor, eine Menge Schutt und Sand mit ſich führend, ſo daß an einigen Stellen fußdicke Schichten davon angehäuft waren. Ich ſtieg noch höher, um zu ſehen, ob dieſer Springbrunnen nicht an andern Orten wieder an der Oberfläche erſcheine; allein überall lag der Schnee dicht am Felſen an, und er war demnach ohne Zweifel von den Seitenwänden des Gletſcherufers. Merkwürdig iſt der oberflächliche Lauf dieſes Baches. Jeder Ausweg zwiſchen dem Gletſcher und dem Fels mußte ihm verſchloſſen ſein, ſonſt hätte er nicht ſo lange längs der Gränze hinlaufen können, und der Gletſcher mußte mithin hier mit dem Fels zuſammengefroren ſein; die noch beſtehenden Tümpel beweiſen, daß dieſe Verbindung nur an einigen Stellen durch Spalten gelöſt ſei.

Wir erſtaunten bei unſerer Rückkehr nach dem Hospize über die bedeutende Abnahme, welche der Schnee erlitten. An vielen Orten war der Weg blos gelegt, und wir ſchätzten die Abnahme auf wenigſtens einen halben Fuß. Daß man unter ſolchen Umſtänden den gangen Tag durch im Waſſer ſteht, iſt leicht einzuſehen, und wäre nicht die Alpenluft ein ſo herrliches Palliativ, ſo würden leicht ſchwere Folgen entſtehen. Ich müßte indeß lügen, wenn ich behaupten

wollte, daß die Grimsel und ihre Umgebungen zur Frühlingszeit ein angenehmer Aufenthalt sei. Im Winter hat sie doch einen bestimmten Charakter, aber zu dieser Zeit des Ueberganges ist die Gegend langweilig und lastend; wir beeilten uns, sie zu verlassen.

Das Wetter hatte sich gebessert und ich ging deßhalb über die Scheidegg, um die Gletscher von Rosenlaui, Schwarzwald und Grindelwald zu besuchen. Der Rosenlauigletscher rückte, wie im vorigen Jahre, auf dem linken Ufer vor und schien sich rechterseits zurückzuziehen. Die Scheidegg prangte in dem schönsten Blumenschmucke, besonders das gelbe Veilchen (**Viola biflora**) und die rothe Schlüsselblume (**Primula farinosa**) zeichneten sich durch ihre Menge aus.

Der Schwarzwaldgletscher war mit Schnee bedeckt; die obern Gletscher die ihn ernähren, hatten ihm keinen neuen Stoff geliefert, wenigstens sah man keine Spur neuerer Stürze. Nichts desto weniger schien er sich zu bewegen und auf seinem linken Ufer bedeutende Fortschritte gemacht zu haben; er hatte seine große Kalkmoräne zurückgeschoben, an den Fels gedrängt und war sogar an dem Abhange hinaufgestiegen, bei einer Neigung von etwa 50 Graden. Ich hatte dies Aufsteigen noch nie gesehen. Die Schichten waren an dem Ende sehr deutlich und so vollkommen durch kleine Sandanhäufungen getrennt, daß ein Hammerschlag die eine Schicht ganz von der anderen ablöste. Sie hatten ein bis drei Fuß Dicke. Weiter unten waren die Schichten ganz horizontal und eben so deutlich. Der Gipfel der Scheidegg war noch etwa zehn Minuten mit fußhohem Schnee bedeckt, und man erinnerte sich keines so langen Winters.

Grindelwald war noch öde und die Wirthe maledeiten den Kometen des vorigen Jahres als Ursache des schlechten

Wetters. Ich wollte den Pfarrer Ziegler beſuchen, der ſo vielen Naturforſchern ſchon durch meteorologiſche Beobachtungen in der Nähe des Gletſchers, und uns beſonders im letzten Winter durch ſeine Beobachtungen über die Gletſcherbewegung wichtige Dienſte geleiſtet hatte. Ich traf leider nicht ihn ſelbſt, wohl aber ſeinen Bruder, der mit großer Gefälligkeit mir die zur Meſſung der Bewegung getroffenen Anſtalten zeigte. Bekanntlich endet der Grindelwaldgletſcher in einer mit Kirſchen, Zwetſchen und andern Bäumen bepflanzten Wieſe. Herr Ziegler hatte hier eine Linie abgeſteckt, die auf einen Pfahl auf dem Gletſcher einviſirt war, und ſo konnte er die Bewegung des Pfahles leicht meſſen. Die Zahlen wird Agaſſiz veröffentlichen; ich begnüge mich hier zu bemerken, daß die Bewegung zu der Temperatur in direktem Verhältniß ſteht, daß bei Froſt der Gletſcher faſt gar nicht vorrückt, während bei Regen, oder Sonnenſchein und Thauwetter ſogleich die Bewegung zunimmt.

XI.

1843.

Sommeraufenthalt.

Nach den durch die Messungen im Juni erhaltenen Resultaten wurde es nothwendig, das ganze trigonometrische Netz im Herbste noch einmal aufzunehmen, um die Sommerbewegung mit der jährlichen vergleichen zu können. Außerdem mußte das Querband gemessen und nivellirt werden, um die Veränderungen im Einzelnen, sowie die Frage des Aufschwellens oder der Abnahme näher erörtern zu können. Unsere Thermometrographen sollten ausgegraben, unsere übrigen Signale verificirt werden. Dies war unsere Aufgabe für den Sommer, und unser Eifer konnte nur vermehrt werden durch die unangenehmen Widersprüche und Zänkereien, die sich erhoben hatten.

Juni und Juli, die sonst so günstig für Gletscherreisen sind, waren heuer sehr schlecht. Der Sommer begann eigentlich erst im August, und sobald die Sonne wirklich den Sieg über den Regen errungen hatte, trafen wir auf der Grimsel ein, wo wir noch Schnee fanden. Der Unteraargletscher war nur bis zum Rothhorn, etwa eine Stunde weit aufwärts, von Schnee entblößt, weiter oben war Alles

begraben. Der rechte Arm, der Finſteraargletſcher, war noch bis unterhalb des Rothhorns mit Schnee bedeckt, der Lauteraararm war weit höher hinauf frei.

Unſer Zug begann mit herber Trauer. Jakob Leuthold und Hans Währen ſollten uns in Meyringen treffen; nur der letzte war erſchienen und berichtete, ſein Freund ſei ſeit einigen Wochen krank. Wir beſuchten ihn in ſeinem Hauſe bei Guttannen. Wie erſchracken wir, als wir unſern braven Führer, den wir nur unwohl glaubten, in einem hoffnungsloſen Zuſtande fanden! Heftige Blutſtürze hatten ihn gänzlich entkräftet; ſein Geſicht war verfallen, ſeine Stimme erloſchen, ſeine Augen matt und ein dumpfes Röcheln begleitete ſeinen Athem. Er erkannte uns und wollte uns mit Kaffee bewirthen. Wir blieben nur einen Augenblick, um ihn nicht zu ermüden, und als ich beim Weggehen nach den Bergen zeigte und den Wunſch ausdrückte, ihn bald dort oben zu ſehen, entſtürzten große Thränen ſeinen halbgebrochenen Augen. In drei Tagen war er todt. So war, im Alter von 37 Jahren, der kühnſte und beſonnenſte Führer des Oberlandes geſtorben, der Mann, dem wir die Bekanntſchaft der Hochgipfel und einen großen Theil unſerer Erfolge verdankten. In den Bergen geboren und erzogen, kannte er ſie gleichſam durch Inſtinkt; ſelbſt an Orten, die er zum erſten Male ſah, verirrte er ſich nie, und nie verließ ihn ſeine Kaltblütigkeit im Augenblicke der Gefahr. Willig erkannten die andern Führer ſeine Ueberlegenheit, gerne gehorchten ſie ſeinen Anordnungen. Möge die Erde der Alpen ihm leicht ſein!

Dichte Nebel hinderten zwei Tage hindurch den Beginn unſerer Operationen; wir benutzten ſie, eine neue Hütte zu bauen. Das alte **Hôtel des Neuchâtelois** konnte nicht mehr dienen; was ſollten wir in dieſer Schneewüſte

machen! Wir ſuchten in der Nähe des Querbandes, wo unſere wichtigſten Arbeiten zu vollenden waren, einen paſſenden Ort auf, und da wir zu ſehr die Unbeſtändigkeit des Gletſchers kennen gelernt hatten, ſo beſchloſſen wir, unſere Wohnung lieber auf dem Felſen zu errichten. Wir fanden auch wirklich an dem Rothhorn, unmittelbar über dem kleinen See, der an der Ecke des Querbandes liegt, einen ſehr paſſenden Ort, wo wir ſogleich den Hüttenbau mit vielem Eifer begannen. Wir gaben den Mauern gleich zwei Fuß Dicke, damit ſie feſt und ſolid ſeien, und zum Dachbaue wurden die Balken und Bretter des alten Hotel verwandt. Am dritten Tage zogen wir in unſere neue Wohnung ein, die vollkommen allen Wünſchen entſprach; den früheren gegenüber war ſie ſehr comfortabel. Wir konnten jetzt ruhig ſchlafen, ohne fürchten zu müſſen, das Dach unter den heftigſten Guren leiden zu ſehen; es war mit ungeheuren Steinblöcken beſchwert, die es befeſtigten. Die Ritzen der Mauern waren ſorgfältig mit Gras verſtopft; eine ſchließbare Thüre bildete den Eingang, und ſogar ein Schiebfenſter war im Dache angebracht. Inwendig war ein Tiſch, Bänke, ſogar ein Bettgeſtell, das vollkommen vor Feuchtigkeit ſchützte; Agaſſiz fand bei ſeiner Ankunft nicht Worte genug, um unſere bequeme Hütte zu bewundern, die wir, um Verwechslung mit dem Hotel zu verhüten, den Pavillon nannten.

Am dritten Tage nach unſerer Ankunft wurden wir, während wir im Freien auf der Terraſſe des Pavillon's zu Mittag aßen, durch Hörnerſchall und Rufen auf dem Gletſcher überraſcht. Eine ganze Karavane von Führern, mit Bettdecken, Küchengeſchirr und allen möglichen Geräthſchaften, rückte an, voran ein hoher Mann mit langem Barte, dem die Gletſcher gar nicht fremd zu ſein ſchienen. Wer konnte

dies ſein? Ein Engländer? Ein Naturforſcher? Endlich erkannten wir zu unſerer Freude Hrn. Dollfuß-Auſſet von Mühlhauſen, der uns ſchon im vorigen Jahre beſucht hatte, und diesmal mit ſeinem Sohne einige Wochen auf dem Gletſcher zubringen wollte. Er ließ ſogleich neben der unſrigen eine zweite Hütte aufführen, die er die Smalah nannte. Da aber der Pavillon bequemer war, ſo luden wir ihn zu uns ein und überließen die Smalah den Führern. Dollfuß blieb die ganze Zeit über bei uns und ging mit Rath und That überall hülfreich zur Hand.

Wild begann mit der Meſſung der Blöcke, welche das Vorrücken des Gletſchers beſtimmen ſollten. Da ſie alle ſehr groß ſind, ſo konnte er ſie trotz des vielen Schnee's leicht wiederfinden, und nur einmal mußte er zu einem Hülfspunkte ſeine Zuflucht nehmen, da ein Block (Nr. 1) von ſeiner Stellung gewichen war. Nach dieſer Meſſung wurde die des Querbandes vorgenommen, welches durch zwei Pfahlreihen quer über den Gletſcher abgeſteckt iſt. Auf dem Lauteraar fand man die Pfähle leicht, ſie ſtanden alle über die Oberfläche hervor, und nur ein einziger war aller Wahrſcheinlichkeit nach in einen Schrund gefallen, denn er konnte nicht gefunden werden. Auf der rechten Seite dagegen ſtacken alle Pfähle tief unter dem Schnee und konnten demnach nicht benutzt werden. Wir ſahen unſere Erwartungen beſtätigt. Die Pfähle hatten nicht gleichmäßig avancirt; die in der Mitte waren am ſchnellſten vorgerückt und zwar um 70 Meter, und dies Maß nahm geradweiſe bis zum Rande auf einige Meter ab. Die grade Linie war demnach in einen Bogen verwandelt, deſſen Spitze in der Mittelmoräne lag.

Die Intenſität des oberflächlichen Abſchmelzens auf den verſchiedenen Gletſcherpunkten konnte nach dem Maße

des Hervorstehens der einzelnen Pfähle abgeschätzt werden. Die Pfähle am Rande standen nur sehr wenig hervor, der nächste in der unteren Linie sogar durchaus nicht; die folgenden erhoben sich um einen halben bis ganzen Fuß. Auf der Mitte des Lauteraargletschers, die am erhabensten und wie es schien, am ersten von Schnee entblößt gewesen war, erhoben sich die Pfähle am meisten und einige waren nahe am Fallen. In der Vertiefung längs der Mittelmoräne ragten sie kaum einen Schuh hervor.

Man könnte einwerfen, daß diese Verschiedenheit nur zufällig sei, daß die Löcher nothwendig sich mit Wasser füllen mußten, und daß demnach die Pfähle, welche zufällig locker von den Steinen gehalten wurden, ihrer geringeren Schwere wegen sich erheben mußten. Allein selbst wenn man zugibt, daß die Pfähle, welche dem Falle nahe waren, sich auf diese Weise erhoben hätten, so ist dennoch zu bemerken, daß, unter den feststeckenden, die an dem Rande befindlichen Pfähle, wo die Bewegung am langsamsten ist, und die mit Schnee bedeckten noch am tiefsten stacken. Ja, auf dem noch gänzlich verschneiten Finsteraararme war kein einziger Pfahl sichtbar. Muß man daraus nicht schließen, daß die Abnahme der Oberfläche in der Gletschermitte, wo die Bewegung am schnellsten ist, auch am bedeutendsten ist, bedeutender als an den Rändern, und daß die Abnahme durch die Schneedecke verhindert wird? Agassiz wird in seinem Werke diese Thatsachen auseinandersetzen, ich begnüge mich hier die Naturforscher einstweilen darauf aufmerksam zu machen.

Eine nicht weniger wichtige Frage, als die Bewegung, ist die über die Niveauveränderungen, welche die Gletscherfläche erleidet. Bläht sich der Gletscher periodisch auf, oder bleibt sein Niveau stets dasselbe? Das Querband wurde

aufs Neue nivellirt, und ſicher im günſtigſten Augenblicke; denn da der Schnee eben erſt weggegangen war, ſo konnte ſeither das Niveau ſich nicht weſentlich geändert haben. Das ungünſtige Terrain erheiſchte die größte Sorgfalt in der ſchwierigen Operation, und gewiß konnte Niemand beſſer und genauer ſich ſeiner Aufgabe entledigen, als Wild gethan.

Einige Theile des Lauteraargletſchers haben ſich bedeutend erhoben, andere ſich geſenkt, andere ſind gleich geblieben. Im Ganzen hat ſich der Gletſcher bedeutend aufgebläht, und die Theile, welche ſchon im vorigen Jahre die höchſten waren, hatten ſich auch am meiſten aufgebläht. Man kann aus dieſen Thatſachen verſchiedene Schlüſſe ziehen, und da ich hier keine Gletſchertheorie geben will, ſo überlaſſe ich einem Jeden, das Reſultat ſelbſt zu ſuchen.

Von den oberhalb des Abſchwunges auf dem Finſteraargletſcher gemeſſenen Blöcken konnte nur ein einziger gefunden werden, trotz ſeiner Höhe von etwa 10 Fuß ragte er nur wenig aus dem Schnee hervor. Er war weit weniger vorgerückt, als die übrigen.

Die dichte Schneedecke hinderte Beobachtungen in den oberen Gegenden; wir mußten uns auf die unteren beſchränken. Ueberall, wo der Schnee nur eben verſchwunden war, zeigte ſich der Gletſcher vollkommen glatt und eben, und allmählig bildeten ſich Hügel und Löcher aus, ſo daß er in einigen Wochen ebenſo bucklich wie vorher ausſah.

Ein Hauptpunkt der Unterſuchung war noch das Verhältniß der Bewegung zur Neigung des Bodens. Geſchickte Phyſiker hatten behauptet, daß das Eis auf geneigten Flächen von 5—2 je nur einen Grad ſich fortbewege, und dieſe Behauptung mußte durch die Erfahrung verifizirt werden.

Agaſſiz erzählt in dem Bulletin der naturforſchenden Geſellſchaft von Neuchatel folgendermaßen ſeine Verſuche:

„Profeſſor Hopkins von Cambridge hat Kiſten ohne Boden mit Eisſtücken bis über den Rand angefüllt und dieſelben auf verſchieden geneigte Flächen geſtellt. Sie rückten langſam und gleichmäßig ſelbſt noch bei 1 Grad Neigung vor, und Hr. Hopkins hat aus ſeinen Verſuchen geſchloſſen, daß ein Gletſcher, den die Erdwärme vom Boden löſt, auf dieſelbe Weiſe fortrücken muß; — er erklärt ſich demnach für die Bewegung durch Gleiten. Agaſſiz hat auf dem Aargletſcher dieſe Verſuche wiederholt; aber ſtatt Eisſtücke nahm er große Eisblöcke von 50 — 100 Pfund Gewicht, die er auf Granitplatten und auf Raſen von verſchiedener Neigung ſtellte. In den erſten Stunden rückten dieſe Blöcke langſam und gleichmäßig fort, aber nach einiger Zeit hörte dieſe Bewegung auf; ſie ſchmolzen unten ab ohne fortzurücken. Agaſſiz ſchließt hieraus, daß die Bewegung nur ſo lange dauere, bis das Eis in Folge der Schmelzung ganz vollkommen ſich in die Form des Bodens gleichſam eingegoſſen, ihn abgeplatſcht hat, daß ſie aber nachher aufhört. Da Hopkins mit Eisſtücken experimentirte, die durch das Abſchmelzen beſtändig rutſchten, ſo mußte auch die ganze Maſſe fortrutſchen. Der Gletſcher aber iſt keine incohärente Maſſe unzuſammenhängender Stücke, und demnach kann der Hopkins'ſche Verſuch nicht auf ihn angewandt werden. Zudem übertraf die Mächtigkeit der abgeſchmolzenen Eisſchicht in allen Agaſſiz'ſchen Verſuchen die Länge des zurückgelegten Weges, und wenn man dies auf den Gletſcher anwenden wollte, ſo müßten mehr als 200 Fuß jährlich abſchmelzen, der ganze Gletſcher mithin in ein Paar Jahren verſchwinden. Zudem kann man dieſe

Bewegung nicht ein Gleiten nennen, da dieſes eine beſchleunigte Bewegung vorausſetzt."

Noch andere Verſuche über den Einfluß verſchiedener Körper auf die Schmelzung der Gletſcherfläche wurden gemacht. Wir bereiteten Stoffe von verſchiedener Farbe, roth, weiß und ſchwarz, auf dem Gletſcher aus, und nach einigen Stunden bemerkte man meiſt einen Unterſchied von 3 bis 4 Centimeter Höhe zwiſchen den bedeckten und unbedeckten Stellen. Schlamm und feſter Körper, wie z. B. Bretter, hatten dieſelbe Wirkung, und man darf daraus ſchließen, daß ein Dach über den Gletſcher denſelben weſentlich erhalten und ſeine Zunahme befördern würde. Stücke Zeug, gehörig befeſtigt, würden eben ſo gut Tiſche bilden, als die großen Steine; das Heu, welches man auf dem Gletſcher ließ, lag nach einigen Tagen auf einer kleinen Eisſäule.

Die Thermometrographen, welche wir im vorigen Jahre im Eiſe gelaſſen, konnten nicht hervorgezogen werden. Wir hatten ſogar die größte Mühe den Ort, wo ſie ſtacken, zu finden, ſo dicht war die Schneedecke. Später, gegen Ende Septembers, ſchickten wir Hans Währen nach dem Hotel, um die Fortſchritte der Schmelzung zu beobachten. Der Schnee war kaum dort weggegangen und alle Bohrlöcher, mit Ausnahme eines einzigen, worin Heu ſtack, mit Eis gefüllt. Die Gletſcher werden ſomit im Jahre 1844 bedeutend vorrücken; einmal weil der Schnee des Winters 1842—43 nicht vollſtändig ſchmelzen konnte, und dann, weil noch im letzten Winter ungemein viel Schnee fiel.

Während der ganzen Dauer unſeres Aufenthaltes machte ich vergleichende Temperaturbeobachtungen. Wenn ich bei heiterem Himmel einen Thermometrographen in der Nähe des Pavillon's auf dem Felſen und einen andern auf dem Gletſcher aufſtellte, ſo zeigte der letztere ſtets eine nie-

derere Temperatur, obgleich der Felsen etwa 100 Meter höher war, als der Gletscher; man muß dies der nächtlichen Wärmestrahlung zuschreiben, die auf dem Eise weit bedeutender ist, als auf Felsen.

Nachdem ich diese Versuche während einer Reihe von Tagen wiederholt, wollte ich auch sehen, wie sich vergleichungsweise das Minimum der Lufttemperatur zu der des Schnees in größeren Höhen verhalte. Ich trug meine Thermometrographen auf den Gipfel des Ewigschneehorns, wo ich den einen im Schatten und gegen den Wind geschützt an einem Felsen aufstellte, während ich den andern in $1^m,80$ Tiefe in den Schnee steckte und das Loch gut zuschüttete. Nach 5 Tagen zeigte der Thermometrograph in der Luft — $4°,4$, der im Schnee — 0,2.

Bei diesem Ausfluge, den ich mit den Herren Dollfuß machte, bemerkte ich mit Interesse, wie sehr die Alpenpflanzen sich der Witterung anzuschmiegen wissen. Wir standen in der letzten Hälfte Augusts, und nichts desto weniger war der Sommer so weit zurück, daß der Schnee kaum von den Gehängen der Berge weggegangen war. Dieselben Pflanzen, welche ich vor zwei Monaten auf den Rundhöckern der Grimsel gesammelt hatte, die Alpenaurikel (**Primula viscosa**) die stengellose Entian (**Gentiana acaulis**) und das Berggeum (**Geum montanum**) fand sich auch hier. Die Soldanelle, welche wirklich in den Alpen das Schneeglöckchen ersetzt, erhebt sich nicht so hoch; sie steigt höchstens bis zu 2500 Meter. Es gibt Pflanzen, die eine sehr genaue Höhengrenze haben, während andere in weiterem Gebiete überall der Sonne folgen.

Bei einem anderen Ausfluge, den ich in Gesellschaft der Herren Dollfuß nach dem Rothhorn machte, konnte ich diese Beobachtungen bestätigen. Das Rothhorn des Aar-

gletſchers (es gibt bekanntlich ſehr viele Rothhörner), iſt eine ſchöne Pyramide, die ſich gerade über dem Pavillon erhebt; wie hätten wir wochenlang am Fuße wohnen können, ohne hinaufzuſteigen? An ſeinen Gehängen iſt die obere Grenze der Schliffflächen außerordentlich deutlich, und aus dieſem Grunde ſchlug ich meinen Begleitern den Ausflug vor. Am andern Morgen ſetzten wir uns mit Jaun und Bannholzer in Marſch. Beide kannten den Berg ſo wenig als wir, denn noch Niemand hatte ihn beſtiegen; nichts deſto weniger ging Alles gut; mit Ausnahme einer beſchwerlichen, ſteilen Rinne, die wie ein Kamin erklettert werden mußte, trafen wir keine gefährliche Paſſage. Auf dem Gipfel ſuchte ſich Jeder ein Plätzchen zwiſchen den Granitplatten, von dem aus er ungeſtört die Ausſicht bewundern konnte. Die Spitze, auf der wir uns befanden, liegt unmittelbar hinter derjenigen, welche ſich über den Pavillon erhebt, und iſt etwa 100 Meter höher. Ich ſchätze ſie auf 3000 und einige 100 Meter. Es iſt ein ſcharfer Kamm, wie das Ewigſchneehorn, das Schreckhorn, der Thierberg und ſo viele andere, und was ſehr bemerkenswerth iſt, er beſteht durchaus aus Granit. Es iſt nicht wunderbar, daß die Gipfel von Gneiß oder Glimmerſchiefer, wie Jungfrau und Schreckhorn, ſcharf und ſchneidend ſind, allein die Granitnen Gipfel hielt ich, ihrer compakten Steinart wegen, für weniger ſchneidend. Hier hatte ich den ſprechenden Beweis, daß die Form der Gipfel in den Alpen von dem Geſteine unabhängig iſt, daß ſie im ganzen Maſſive dieſelbe iſt, das Reſultat einer ganz allgemeinen urſächlichen Kraft; denn alle Granitkämme in der Umgebung waren eben ſo ſcharf, wie der unſrige, ſo daß man auf den meiſten hätte reiten können. Beim Herabſteigen beobachtete ich die Schliffflächen, deren Grenzen ich auf den vertikalen Wänden

einiger Nachbargipfel, wenn auch weniger genau als von unten folgen konnte. Im Allgemeinen ſind dieſe Grenzen im Großen deutlicher.

Die meiſten Tage vergingen ſo in Unterſuchungen und Ausflügen, während Wild ſeinen Meſſungen oblag. Man kehrte zu den nämlichen Stunden, meiſt um 6 Uhr, nach der Wohnung zurück, und wenn Alle um den Heerd verſammelt waren, ſo begab man ſich zum Schauſpiel, wo die Führer die Schauſpieler, wir das Publikum bildeten. Unſer Pavillon war nämlich auf der linken Gletſcherſeite auf einem Vorſprunge erbaut, der nach Weſten einen ſenkrechten Abſturz hatte, an deſſen Fuß, zwiſchen Fels und Eis, ein kleiner See lag. Auf dem Gipfel lagen ungeheure Felsblöcke, welche die Führer mit Hebeln und Stangen aufrichteten und in den See ſtürzten; wir von der andern Seite betrachteten das Schauſpiel, Wild war Regiſſeur. Je größer der Block war, den man hinabſtürzte, deſto lebhafter war der Beifall, und wenn er gar in kühnem Sprunge mitten in den See plumpte, oder an den Felswänden durch ſein Anſchlagen große Felsſtücke mitriß, ſo wollte der Jubel gar kein Ende nehmen. So kann die Alpenluft die ernſthafteſten Leute in Kinder umwandeln!

Wir verließen den Gletſcher, ſobald Wild ſeine Meſſungen vollendet hatte, denn der Schnee am **Hôtel des Neuchâtelois** ſchien nicht ſchmelzen zu wollen, und wir mußten ſomit unſere Thermometrographen im Eiſe laſſen, woraus wir ſie hoffentlich im nächſten Jahre werden befreien können.

Ich konnte mich indeß nicht entſchließen, bei ſo ſchönem Wetter die Alpen zu verlaſſen, und während meine Freunde nach Hauſe eilten, ſchlug ich mit Hans Währen den Weg nach Grindelwald ein, ohne beſtimmten Plan, wenn nicht

die geologiſche Unterſuchung der Gegend. Ich hatte erfahren, daß Hr. Brunner, der Wirth von Roſenlaui, von da aus nach Grindelwald über das Eismeer gehen wollte. Ich trug ihm mich als Begleiter an, er nahm es an, und am andern Tage ſchlugen wir den Weg nach dem Urbachſattel und den dahinter liegenden, noch jungfräulichen Spitzen ein. Ich fand den oberen Arm des Roſenlauigletſchers weit kleiner, als ich vermuthet hatte, kaum ſo breit als den unteren, aber ganz bedeckt mit Trümmern und Schmutz, während der untere durch ſeine Reinheit ſich auszeichnet. Auch hier fand ich die Schichtung ſehr beſtimmt und konnte ohne Mühe den regelmäßigen Curven der Schichten am Ende folgen. Zwei Wege ſtanden uns hier offen, der eine über den Gletſcher ſeiner Länge nach, der andere längs der ſteilen Abſtürze über die Kämme hin. Beide boten Schwierigkeiten; im erſten Falle mußte man eine Art Eisſturz, ähnlich demjenigen des Rhonegletſchers, erklimmen, im andern drohte eine ſehr gefährliche Stelle etwa in der Mitte Weges, die den Gemsjägern unter dem Namen des böſen Trittes bekannt iſt. Wir entſchieden uns für den Weg über das Eis, der, mit Ausnahme des Sturzes, ſehr leicht ſchien und in gerader Richtung zum Sattel führte. Ich habe, wie alle Aelpler, eine Art Widerwillen gegen den Kalk, der unter einem falſchen Scheine von Feſtigkeit weit mehr Gefahren birgt, als alle Granit- oder Gneißgebirge. Während beinahe einer Stunde ſtiegen wir längs der Abſtürze des rechten Ufers auf einer zwiſchen Fels und Moräne ausgebreiteten Schneeſchicht hinan, die wahrſcheinlich in beſſeren Jahren nicht liegen bleibt, diesmal aber uns den Weg ſehr erleichterte. Die Moräne iſt ſehr mächtig, beſonders am Gletſcherende, und ſehr zuſammenhängend; ſie gleicht einem ungeheuren Wall mit ſehr ſteilen

Wänden; gegen den Sattel hin wird sie allmählig schmaler und kleiner, was anzuzeigen scheint, daß der Gletscher unten langsamer vorrückt, als oben.

Um 8 Uhr kamen wir auf dem scharfen, aus umherliegenden Trümmern gebildeten Kamme an, der das Rosenlaui- von dem Urbachthale trennt und den Namen des weiten Sattels führt. Auf der Urbacherseite des Sattels findet man am Fuße des, wie ein gewaltiger Pfeiler sich erhebenden Stellihorn die Contactsgrenzen zwischen Kalk und Gneiß, und während Brunner hier einige seltene Alpenpflanzen, unter andern die **Artemisia spicata** sammelte, untersuchte ich die Modificationen, welche die beiden Felsarten in ihren Berührungspunkten erlitten haben. Der Gneiß, welcher die Schärfe des Kammes bildet, ist ganz derselbe wie auf dem Ewigschneehorn, nur etwas mehr splitternd. In unmittelbarer Berührung mit dem Gneiß steht ein sehr harter kristallinischer Kalkstein, etwa ein Meter mächtig, der durch sein körniges Ansehen sehr leicht zu erkennen ist. Ueber diesem kristallinischen Kalkstein findet sich eine 2—3 Meter dicke Schicht schwarzen Kalkes mit zahlreichen Quarzadern, die offenbar metamorphosirt ist. Oberhalb dieser Schicht liegen die mächtigen Massen grauen homogenen Kalkes, welcher die steilen Wände des Stellihorns, des Wetterhornes und der Engelhörner bildet. Auf dem Gipfel des Stellihornes tritt wieder Gneiß auf, wie Escher bestätigt hat, so daß der Kalk im Gneiß, nicht der Gneiß im Kalk eingeschlossen ist.*) Das Stellihorn erhebt sich gleich einer

*) Escher hat in seiner Abhandlung über die Contaktverhältnisse in den Alpen eine Ansicht dieser merkwürdigen Gegend gegeben. Siehe: Neue Denkschriften der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, 3. Band.

ungeheuren Säule mit so furchtbar steilen Wänden, daß ich kaum begreifen konnte, wie mein Freund hinaufgekommen war, und später gestand er mir, daß die Ersteigung sehr gefährlich war.

Es handelte sich nun darum, einen Weg nach dem Sattel des Ewigschneehornes und dem Unteraargletscher zu finden. Oestlich, zu unsern Füßen, lag der ganz mit Schnee bedeckte Ränfferglетscher, über welchen, nach den Karten und den wenigen Angaben der Hirten, der gerade Weg führen mußte. Indeß konnte man sich leicht auf diesen Schneefeldern verirren. Südlich vor uns erhob sich das Tossenhorn wie eine Scheidemauer zwischen Rosenlaui und Ränfferglетscher, und da die steilen Wände dieser Spitze ersteigbar schienen, so beschlossen wir, soweit als möglich auf der Schneide des Kammes hinanzusteigen. Die steilen Gehänge hatten für uns nichts Abschreckendes mehr, ein zollbreiter Vorsprung bot uns eben so viel Sicherheit, als eine breite Platte. Wir stiegen so längs des Kammes bis zu einem mit Schnee erfüllten Einschnitt empor, wo wir unsere Richtung verließen, um den Gipfel des Tossenhornes zu umgehen. Der Schnee war außerordentlich weich, der Marsch ermüdend, und nach zwei Stunden erst kamen wir an den Rand eines vertikalen Absturzes, der westlich an das Tossenhorn sich anschloß. Ein weites Schneefeld, der Ränfferfirn, dehnte sich hier vor uns aus, und wir brauchten voraussichtlich noch mehrere Stunden, um dieses zu durchmessen. Allein dann hätten wir noch eben so viel Zeit wenigstens gebraucht, um hinter dem Ränfferhorn und dem hangenden Horne auch über den Gaulifirn nach dem Ewigschneehornsattel zu gelangen. Im glücklichsten Falle hätten wir diesen nicht vor 6 Uhr Abends erreicht — wir beschlossen, die Sache aufzugeben, zumal da uns nichts Besonderes dort-

hin rief. Um den Tag aber zu benutzen, wollten wir die Ersteigung des Tossenhornes versuchen, dessen Felspyramide wie eine Insel aus dem Eismeere auftaucht. Ich schweige von den Schwierigkeiten, die wir hier trafen; steile Schneegehänge, Bergschründe, schmale Felsrücken und Abstürze wiederholen sich hier wie überall. In einer Stunde waren wir auf dem Gipfel, und kaum angelangt, wünschten wir uns Glück zu unserem Entschlusse. Nichts Schöneres konnten wir finden, als dies herrliche Panorama, das sich vor unsern Augen entrollte. Die Aussicht vom Tossenhorne aus läßt sich mit der des Ewigschneehornes vergleichen. Im Süden hat man die majestätischen Hochgipfel, die colossalen Pyramiden der Wetterhörner, die in langer Linie sich aneinander reihen, auf der andern Seite, westlich und nördlich, die grünen Ketten der Voralpen. Rosenlaui lag zu unsern Füßen, und Brunner richtete besonders dorthin seine Blicke. Er suchte sein Haus in diesem Gewirre von Felsen, Tannen und Wasserfällen, und jauchzte bei dem Gedanken, daß die Seinigen uns von dort aus erblicken könnten. Ich betrachtete lieber die Wetterhörner. Ich wußte schon von dem Schreckhorn und dem Ewigschneehorn her, daß sie aus mehreren Spitzen bestehen und daß der über der Scheidegg ragende Stock, den man das große Wetterhorn nennt, nur der erste Gipfel in der Reihe ist. Allein so, wie man sie vom Gipfel des Tossenhornes aus erblickt, hatte ich sie noch nie gesehen, und es mag wohl keinen andern Punkt geben, von dem aus man zu gleicher Zeit die drei Gipfel unterscheiden könnte. Wenn man von Meyringen aus nach Rosenlaui geht, so sieht man von dem Punkte aus, wo der Gletscher zum ersten Male vortritt, eine große dreieckige Spitze im Hintergrunde, welche die Führer das Wetterhorn nennen. Die Vorberge verdecken diese Pyramide, aber in

Rosenlaui zeigt man eine andere, die weit spitzer scheint, und nennt sie ebenfalls Wetterhorn. Zwischen diesen beiden Pyramiden aber liegt noch eine dritte Spitze, welche man von keinem Punkte aus sieht; sie hat eine kuppelförmige Gestalt. Um sie künftig unterscheiden zu können, schlage ich vor, die hinterste Pyramide, die man zuerst beim Ansteigen von Rosenlaui sieht, Rosenhorn, die mittlere Kuppel Mittelhorn, die vordere Spitze, die zunächst der Scheidegg steht, Wetterhorn zu nennen. *) Vor dieser letzteren finden sich noch einige kleinere, aus Kalk bestehende Spitzen, welche die direkte Fortsetzung der auf dem linken Ufer des Rosenlauigletschers befindlichen Kette der Wellhörner sind, und zu welchen auch das, von der Scheidegg aus sichtbare gehört. Die drei großen Hörner bestehen aus Gneiß, und die Grenze zwischen Kalk und Gneiß findet sich am nördlichen Fuße des wahren Wetterhornes; der Bergschrund ist am deutlichsten an diesem und dem Mittelhorn.

Ungeheure Schneefelder steigen von diesem colossalen Walle der Wetterhörner nach den Firnen und Gletschern von Rosenlaui und Ränffer hinab, und ihre Oberfläche ist so leicht gewellt und die Neigung so schwach, daß es fast scheint, als wisse die Masse nicht, nach welcher Seite sie sich ergießen solle. Indeß erhält doch der Rosenlauigletscher die größten Zuflüsse.

Der Gipfel des Tossenhornes, dessen Höhe ich auf 3000 und einige 100 Meter schätze, besteht aus einem scharfen

---

*) Von allen Punkten der Schweizerebene, die westlich von Biel aus liegen, wie Bern, Neuchatel, Chaumont ꝛc. sieht man nur das letztere, das Wetterhorn, welches die beiden andern, Rosenhorn und Mittelhorn, verdeckt; von Solothurn, dem Weißenstein und den östlichen Punkten aus unterscheidet man die drei Spitzen.

zertrümmerten Gneißkamme. Etwa zehn Meter unter der Spitze findet ſich eine nach Weſten, gegen das Urbachthal hin einfallende fußdicke Schicht von kriſtalliniſchem weißem Kalk, wahrem Marmor, der ſeiner Richtung nach die Fortſetzung der Kalkkeile von Urbach bildet. Eine andere Erklärung dieſer Anomalie ſcheint mir kaum möglich. Ich ſuchte vergebens Stücke von einiger Größe in dem Gange; der Marmor war ganz in Fragmente von einem, höchſtens zwei Fuß Länge zerſpalten. Die Metamorphoſe, welche der Kalk ſichtlich durch den Kontakt mit dem Gneiß erlitten hat, da er in Marmor gewandelt iſt, erklärt ſich zwar hinlänglich durch ſeine Einkeilung; indeß darf man doch auch auf dieſen Kontakt kein zu großes Gewicht legen, da er nicht allemal nothwendige Bedingung der Metamorphoſe iſt. Den Beweis hiervon fand ich in einem zweiten Kalkkeil von etwa drei Meter Dicke, der ſich etwa eine Viertelſtunde unterhalb des Gipfels findet, und ganz die bläuliche Farbe und die homogene Maſſe der Umgegend von Roſenlaui beibehalten hat, obgleich er unmittelbar auf dem Gneiß ruht. Beide Geſteine hängen ſo wenig zuſammen, daß man glauben könnte, man hätte den Kalk nur ſo auf dem Gneiß hingelegt.

Um nicht denſelben Weg zurückzumachen, ſchlug ich meinem Reiſegefährten vor, über die öſtlichen Gehänge ins Urbachthal hinabzuſteigen. Die große Schneemaſſe, welche den Ränfferglетſcher deckte, mußte dieſen Weg ſehr erleichtern, da wir über die Gehänge hinabgleiten konnten, und da der Schnee ſehr weich war, ſo rollte er gleich Lawinen vor unſern Füßen her und mäßigte ſo die Schnelligkeit der Bewegung. Wir glitten ſorglos hinab, ohne an den Bergſchrund zu denken; Brunner ſauſte mit Windes Schnelligkeit vor uns her, als er plötzlich verſchwand. Sein Führer,

der ihm zur Seite glitt, hatte kaum Zeit, sich am Rande des Schrundes einzuhalten, und in seiner Verzweiflung uns zu Hülfe zu rufen. Sein Herr lag wirklich im Bergschrund; der Hut rollte auf der andern Seite über den Schnee hinab. Ehe wir indeß über die Art, den Verunglückten zu retten, uns berathen konnten, hörten wir ihn rufen, und in einem Augenblicke sahen wir ihn gegenüber auf der andern Seite des Schrundes sich hervorarbeiten. Die große Schneemenge, die er vor sich hertrieb, hatte ihn gerettet, indem sie eine Brücke über den Bergschrund gebildet hatte, der hier glücklicherweise nur einige Fuß breit war. Wir lachten, als die Gefahr vorüber war, herzlich über das Unglück, und Brunner sagte später bei jedem schönen Punkte, wo wir uns anhielten: „hier ist's schöner, als im Bergschrund!"

Wir setzten unser Gleiten mit etwas mehr Vorsicht bis zur Höhe des Sattels fort und legten so in wenig Minuten einen Weg zurück, der uns beim Ansteigen mehrere Stunden gekostet hatte. Etwas unter dem Sattel fanden wir die ersten Sennhütten inmitten ziemlich reicher Weiden, die aber wenig geschätzt sind, weil man nur sehr schwer zu ihnen gelangen kann. Der Weg von hier in das Urbachthal ist der steilste und ermüdendste Geißpfad, den ich in den Alpen kenne. Wenn es gilt, eine steile Spitze hinabzuklimmen, so findet man alle Hindernisse in der Ordnung und denkt einzig daran, sie zu überwinden; allein sobald es heißt, man finde da einen Weg, so gibt man weniger Acht und kann dadurch die größte Gefahr laufen. Dazu kommen nun noch die vielen Bäche, Moräste, Tümpel und Alpenrosenbüsche, die man alle Augenblicke durchkreuzen muß. — Müde und zerschlagen langten wir am Fuße dieser etwa 2000 Meter hohen Gehänge im Urbach-

thale an. Wie wohl that uns der ſammtene Raſen, der die Gründe dieſes Thales bekleidet! Mit Anbruch der Nacht langten wir an der Herberge von Imgrund an, wo wir übernachteten, und am andern Morgen kehrten wir nach Roſenlaui über Geißholz zu der ängſtlich harrenden Familie meines Begleiters zurück.

Noch an demſelben Tage beſtieg ich das Faulhorn, hauptſächlich in der Abſicht den Blaugletſcher zu ſehen, auf dem Martins und Bravais ſo intereſſante Unterſuchungen gemacht haben. Ich wollte die Bedingungen unterſuchen, unter welchen ſich dieſer kleine Gletſcher ohne Firn bildet. Allein im Wirthshauſe des Faulhorns ſagte man mir, der Gletſcher ſei ſo ſehr mit Schnee bedeckt, daß man in dieſem Jahre noch kein Eis geſehen habe. Ich wurde für dieſe getäuſchte Erwartung durch die herrlichſte Ausſicht entſchädigt. Die Faulhorn-Ausſicht am Abend iſt vielleicht die ſchönſte in den Alpen; auf dem kleinen See bilden ſich leichte Nebel, die in tauſend Farben ſpielen und die Gegend in ungewohntem Lichte erſcheinen laſſen. Jeder Augenblick bietet ein neues Panorama; bald bewundert man hier die Alpenkoloſſe, bald dort den grünen Spiegel des Brienzerſee's. Mag ich nun beſonders glücklich geweſen ſein, — ſoviel kann ich verſichern, daß ich den Liebhabern der ſchönen Gegenden keine ſchönere zu rathen wüßte.

Vom Faulhorn aus ſtieg ich nach Grindelwald hinab. Auch diesmal hatte ich nicht das Glück, Hrn. Ziegler zu treffen, der mit ſo viel Gefälligkeit gegen Agaſſiz ſeine Meſſungen der Gletſcherbewegung fortſetzte. Da es noch ſehr frühe war, ſo entſchloß ich mich, in Erwartung ſeiner Rückkehr, das Eismeer zu beſuchen, das ich ſeit 1840 nicht geſehen hatte, beſonders um die Moränen und ihre Anordnung zu beaugenſcheinigen, und die verſchiedenen Geſteine

kennen zu lernen, die ſie führen. Die beiden Mittelmoränen, welche unten ſehr breit und faſt über den ganzen Gletſcher zerſtreut ſind, wurden oben weit ſchmaler und nahmen, je höher ich ſtieg, deſto mehr auch die Geſtalt ſteiler Kämme an. Ich fand namentlich zwei verſchiedene Arten von Gneiß; die eine mehr ſchiefrig, ganz dem vom Schreckhorne ähnlich, während der andere ſehr hell iſt, große Kriſtalle hat und leicht mit Granit verwechſelt werden kann. Erſterer kommt von der Strahleck, letzterer vom Zäſenberg. Ich hatte ſo nach der Unterſuchung der Moränen die Ueberzeugung gewonnen, daß im ganzen Becken von Grindelwald kein Granit vorkommt. Ich lege auf dieſe Thatſache um ſo mehr Gewicht, als ſie meine oben ausgeſprochene Meinung beſtätigt, wonach ich behauptete, daß der wahre Granit des Finſteraarhornmaſſivs ſich außerhalb der Hochgipfel finde. Da nun weder in dem Bereiche des oberen Gletſchers, noch auch im Lauterbrunnenthale Granit vorkommt, ſo können die auf dem rechten Aarufer bei der Brücke von Interlacken gelegenen Granitblöcke, welche gerade der Oeffnung des Lauterbrunnthales gegenüber liegen, nicht von dieſem, ſondern müſſen aus dem Aarthale ſtammen. Im Hintergrunde des Eismeeres endet die eine Mittelmoräne plötzlich am Fuße der Strahleck, ohne mit einer Felſenrinne am Berge in Verbindung zu ſtehen, während die andere, weit geringere, ſich weithin über die ſteilen Gehänge des Gletſchers verfolgen läßt. Es iſt ſchwer, eine ſolche Anomalie zu erklären. Vielleicht hängt ſie von einem plötzlichen Anwachſen des Gletſchers ab, welches die Trümmerrinne, die früher die Blöcke lieferte, zudeckte. Wenn dereinſt die Rinnen wieder aufgedeckt werden und neue Trümmer liefern wird, ſo muß man in

der Moräne eine Unterbrechung wahrnehmen, die mit der Zeit der Bedeckung in Verhältniß ſtehen wird.

Die angenehmſte Ueberraſchung krönte dieſen letzten Tag meiner Alpenreiſen. Während ich die Moränen und den Zuſammenfluß der Gletſcher am Fuße des Zäſenberges unterſuchte, ſah ich einen Zug Reiſenden, der auf die Hütte des Hirtes los ging. Ich glaube, es ſind Frauenzimmer dabei, ſagte mein Führer. Jetzt Frauenzimmer auf dem Gletſcher? Ihr irrt Euch, Hans! Wir gingen ihnen indeß entgegen. Mit freudigem Erſtaunen erkannte ich Hr. und Frau K. von Straßburg, dieſelben, welche im vorigen Jahre das Ewigſchneehorn erſtiegen hatten. Diesmal waren ſie von ihren Kindern begleitet, welche ſie bei Zeiten in die Schönheiten der Alpen einweihen wollten. Von dieſem Augenblicke an entſagte ich dem Gletſcherſtudium, ward einfacher Touriſt und genoß als ſolcher das Vergnügen, welches eine Alpenreiſe ſtets in liebenswürdiger Geſellſchaft gewährt.

Flora

von Rosenlaui bis zum Reichenbach, nebst den umliegenden Gebirgen: Engelhörner, Wildgerst, Ganzen, Tossenshorn etc. nach meines Reisegefährten Brunner Beobachtungen.

PHANEROGAMEN.

Thalictrum aquilegifolium L.
Anemone alpina L.
„ „ β *sulphurea.*
„ *vernalis* L.
„ *narcissiflora* L.
„ *nemorosa* L., am Reichenbach.
Ranunculus aconitifolius L.
„ *alpestris* L.
„ *glacialis* L. am Tossenhorn.
„ *montanus* W.
Trollius europœus L.
Aquilegia alpina L., am Fusse des Wellhornes.
Delphinium intermedium Ait.
Aconitum lycoctonum L.
„ *napellus* L.
„ *cammarum* Jacq?
Arabis alpina L.
„ *hirsuta* Scop.
„ *bellidifolia* Jacq.
Cardamine alpina W. (bellidifolia Flor. helv.)
„ *resedifolia* L.

Dentaria digitata Lam.
Lunaria rediviva L.
Draba aizoides L.
„ *nivalis* DC. Gaud.
„ *frigida* Saut.
Kernera saxatilis Medik. (*Cochlearia* Lam.)
Thlaspi rotundifolium Gaud. (Iberis. L.)
Biscutella lævigata L.
„ var. β *alpestris* W. et K.
Hutschinsia alpina R. Br. (*Lepidium* L.)
Helianthemum vulgare Gærtn.
„ *ælandicum* Wahl.
Viola palustris L.
„ *hirta* L. Rosenlaui.
„ *pumila* DC.
„ *montana* DC.
„ *biflora* L.
„ *calcarata* L.
„ *cenisia* L.
Parnassia palustris L.
Polygala amara L.
„ *vulgaris* L., Rosenlaui.
„ *chamæbuxus* L.
Gypsophila repens L.
Dianthus sylvestris Wulf. Rosenlaui.
Silene acaulis L.
„ *rupestris* L.
„ *nutans* L. Rosenlaui.
Arenaria ciliata L.
„ *verna* L. Rosenlaui.
„ *polygonoides* Wulf.
Cherleria sedoides L.
Cerastium latifolium L.
„ *arvense* L. β *strictum*.
Linum montanum Schl.
„ *catharticum* L.
Hypericum quadrangulare L.
Geranium sylvaticum L.

Rhamnus pumila L.
Trifolium alpinum L.
„ *badium* Schreb.
„ *agrarium* L.
Lotus corniculatus L.
Phaca frigida L.
„ *australis* L.
„ *astragalina* DC.
Oxytropis campestris DC.
„ *montana* DC.
Hippocrepis comosa L.
Hedysarum obscurum L.
Onobrychis sativa Lam. β *montana* DC.
Dryas octopetala L.
Geum rivale L.
„ *montanum* L.
„ *reptans* L.
Tormentilla erecta L. Rosenlaui.
Potentilla grandiflora L.
„ *aurea* L. (P. Halleri *Ser.*)
„ *salisburgensis* Hænk. (*P. aurea* Sm.)
„ *verna* L. var. *serotina.*
Alchemilla alpina L.
„ „ *pentaphylea* L.
Epilobium angustifolium L.
„ *Dodonæi* Vill.
„ *alpestre* Reich.
„ *alpinum* L.
Sedum atratum L.
Sempervivum montanum L.
Saxifraga cotyledon L.
„ *aizoon* Jacq.
„ *cæsia* L.
„ *oppositifolia* L.
„ *aspera* L.
„ *autumnalis* L. Rosenlaui.
„ *stellaris* L.
„ *cuneifolia* L.

Saxifraga muscoides! Wulf.
„ *exarata* Vill. *S. cæspitosa* Gaud.
„ *androsacea* L. Faulhorn.
„ *rotundifolia* L.
Chrysosplenium alternifolium L.
Astrantia minor L.
„ *major* L.
Pimpinella magna L. β rosea.
Bupleurum ranunculoides L.
Athamantha libanotis L.
„ *cretensis* L.
Meum mutellina Gærtn.
Gaya simplex Gaud.
Laserpitium silex L.
„ *Halleri* All.
„ *latifolium* L.
Galium helveticum Weig.
Asperula taurina L.
Valeriana divica L.
„ *tripteris* L.
„ *montana* L.
Scabiosa columbaria L.
„ *lucida* Vill.
Cacalia albifrons L.
„ *alpina* L.
Homogyne alpina Cass. (*Tussilago* L.)
Petasites albus Gærtn. (*Tussilago* L.)
„ *niveus* Baumg. (*Tussilago* L.)
Tussilago farfara L. Rosenlaui.
Aster alpinus L.
Bellidiastrum Michelii Cass. (*Doronicum bellidiastr.* L.)
Erigeron acris L.
„ *glabratus* Hopp.
„ *alpinus* L.
„ *uniflorus* L.
Solidago virga-aurea L. (var. *alpestris* et *pumila*).
Gnaphalium carpathicum Wahl. (G. alpinum *Gaud*).

Gnaphalium norwegicum Günn.
„ *supinum* L.
„ *leontopodium* Scop.
Achillæa macrophylla L.
„ *moschata* L.
„ *nana* L., Ganzen.
Chrysanthemum alpinum L.
„ *atratum* Gaud.
„ *Halleri* Sut.
Arnica doronicum Jacq. Ganzen.
„ *Clusii*. Tossenhorn.
„ *scorpioides* L.
„ *montana* L.
Senecio doronicum L.
Cineraria alpina L.
Centaurea scabiosa L.
„ *montana* L.
„ *phrygia* Gaud. (*nervosa* W.)
Apargia alpina W.
Hypocharis uniflora Vill.
Crepis blattarioides Vill.
„ *grandiflora* Tausch.
„ *aurea* Tausch. (*Hieracium* L.)
Hieracium alpinum L.
„ *angustifolium* Hopp.
„ *aurantiacum* L.
„ *staticefolium* Vill.
„ *villosum* L.
„ *murorum* L.
Phyteuma hemisphæricum L.
„ *orbiculare* L.
„ *betonicæfolium* Vill.
„ *spicatum* L.
Campanula pusilla Hænk.
„ *linifolia* DC.
„ *rhomboidalis* L.
„ *cenisia* L. Wildgerst.

Campanula thyrsoidea L.
„ *barbata* L.
Vaccinium Vitis-idæa L.
Erica herbacea L., Reichenbach.
Azalea procumbens L.
Rhododendron ferrugineum L.
„ *hirsutum* L.
Empetrum nigrum L.
Pyrola rotundifolia L.
„ *uniflora* L.
„ *secunda* L.
„ *minor* L.
Gentiana lutea L., Schwarzwald.
„ *purpurea* L.
„ *asclepiadea* L.
„ *acaulis* L.
„ β *alpina* Vill.
„ γ *frigida*.
„ *bavarica* L.
„ *brachyphylla* Vill.
„ *verna* L.
„ *nivalis* L.
„ *campestris* L., Rosenlaui.
„ *glacialis* Thom., Ganzen.
Myosotis alpestris Schm.
Digitalis media Roth.
Linaria alpina Mill.
Erinus alpinus L.
Veronica alpina L.
„ *bellidioides* L.
„ *saxatilis* L.
Tozzia alpina L., Schwarzwald.
Melampygrum silvaticum L. (var. *alpestris*).
Pedicularis rostrata L.
„ *verticillata* L.
„ *versicolor* Wahlg.
„ *foliosa* L.

Pedicularis tuberosa L.
Bartsia alpina L.
Euphrasia alpina DC.
„ *minima* Schl
Calamintha alpina Lam. (*Thymus* L.)
Stachys alpina L.
Prunella grandiflora L.
Ajuga reptans L.
„ β, *alpina* Vill.
„ *pyramidalis* L.
Pinguicula vulgaris L.
„ *alpina* L.
Lysimachia nemorum L. Rosenlaui.
Androsace helvetica L.
„ *pubescens* DC. (A. alpina *Gaud*).
„ *alpina* Lam. (A. pennina *Gaud*).
„ *chamæjasme* Host.
Primula auricula L.
„ *elatior* L. Rosenlaui.
„ *viscosa* Gaud. (*villosa* Jacq.)
„ β *cuneifolia*.
„ *farinosa* L. Rosenlaui.
Soldanella alpina L.
„ *Clusii* Schm.
Globularia cordifolia L.
„ *nudicaulis* L.
„ *vulgaris* L., Reichenbach.
Plantago alpina L.
„ *montana* Lam.
Polygonum viviparum L.
„ *bistorta* L.
Rumex alpinus L.
Oxyria digyna Camp. (*Rumex* L.)
Thesium alpinum L
Euphorbia Cyparissias L.
Salix grandifolia Ser.
„ *hastata* L.

Salix retusa L.
„ *reticulata* L.
„ *herbacea* L.
Orchis maculata L.
„ *pyramidalis* L.
„ *conopsea* L.
„ *odoratissima* L.
„ *albida* Scop. } (*Satyrium* L.)
„ *viridis* Sw. }
Nigritella angustifolia Rich. (Satyrium nigrium L.)
„ *suaveolens* Koch. *Orchis* Vill.
Ophrys alpina L. Wildgerst.
Listera ovata R. Br. (*Ophrys* L.)
„ *cordata* R. Br (*Ophrys* L.)
Corallorhiza Halleri Rich. (*Ophrys* L.)
Cypripedium calceolus L.
Leucoium vernum L. Reichenbach.
Crocus vernus All. Rosenlaui.
Paris quadrifolia L.
Convallaria bifolia L.
„ *polygonatum* Rosenlaui.
Lloydia serotina Salisb. (*Anthericum* L.)
Anthericum liliago L.
„ *liliastrum* L.
Ornithogalum fistulosum Ram.
Allium schœnoprasum L.
Tofieldia borealis Wehl. Wellhorn.
„ *glacialis* Gaud. Tossenhorn.
Juncus alpinus Vill.
„ *trifidus* L.
„ *triglumis* L.
„ *Jacquini* L.
Luzula maxima DC.
„ *spadicea* DC.
„ *lutea* DC.
„ *flavescens* Gaud.
„ *campestris* DC.

Luzula nigricans DC.
„ *spicata* DC.
Scirpus cæspitosus L.
Eriophorum Scheuchzeri Hopp.
„ *alpinum* L.
Carex nigra All.
„ *atrata* L.
„ *montana* L.
„ *præcox* L. Reichenbach.
„ *humilis* Leyss.
„ *digitata* L.
„ *glauca* Scop.
„ *frigida* All.
Agrostis alpina Scop.
Avena subspicata Clairv.
„ *versicolor* Vill.
Sesleria cærulea Ard. Rosenlaui.
Poa alpina L.
„ „ *brevifolia* Gaud.
„ „ *vivipara* L.
„ *distichophylla* Gaud.
Festuca Halleri All.
Nardus stricta L.

GRYPTOGAMEN.

Botrychium lunaria L.
Blechnum spicans Sm. Rosenlaui.
Aspidium fragile L.
„ *alpinum* L.
„ *lonchitis* L.
Lycopodium clavatum L.
„ *selago* L.
„ *alpinum* L.
„ *annotinum* L.
Equisetum silvaticum L.
„ *variegatum* Schl.
Lecidea æruginosa Ach.

Peltidea canina Ach.
„ *aphthosa* Ach.
Parmelia centrifuga Ach.
„ *elegans* Ach.
„ *vulpina* Ach
Cetraria juniperina Ach.
„ *nivalis* Ach.
„ *islandica* Ach.
„ *cucullata* Ach.
Cladonia rangiferina Hoffm.
„ *pyxidata.*
„ *gracilis* Hoffm.
„ *digitata* Flk.
„ *cenothea.*
„ *deformis*
„ *furcata* Schær.

XII.

1844.

Erſter Ausflug.

Seit die Gletſcher Gegenſtand genauerer Unterſuchungen geworden ſind, haben wir uns bei jedem neuen Aufenthalte auf denſelben die Löſung einer ſpeciellen Frage zur Aufgabe gemacht. Das eine Jahr war es die Einwirkung des Gletſchers auf den Boden, das andere die Struktur ſeines Eiſes, was unſere Aufmerkſamkeit vorzüglich beſchäftigte. Auch der Aufenthalt im Jahr 1844 ſollte der Erforſchung einer ſpeciellen Frage gewidmet werden: es war dies das genauere Studium der Gletſcherbewegung. Die Meſſungen der verfloſſenen Jahre hatten uns gelehrt, daß ſich der Aargletſcher nicht gleichförmig in ſeiner ganzen Ausdehnung fortbewege, ſondern daß er von der alten Hütte Hugi's an (720 Meter unter dem Hôtel des Neuchâtelois) bis zu ſeinem unteren Ende in einem abnehmenden Verhältniſſe vorrücke. Es zeigte ſich nämlich aus unſeren Beobachtungen, daß die Bewegung des unteren Gletſcherendes zu derjenigen des Hotels und ſeiner Umgebung ſich wie 1 zu 3 verhalte. Der Leſer wird ſich erinnern, wie wir verſucht haben, dieſe Art des Vorrückens in Verbindung

zu bringen mit der Gestalt der Mittelmoräne, welche sich von oben nach unten in dem Maße immer mehr ausbreitet, als die Bewegung an Geschwindigkeit abnimmt. Einige Beobachter erhielten indeß auf andern Gletschern abweichende Resultate. Es war daher von Wichtigkeit für uns, durch fortgesetzte Beobachtungen auszumitteln, ob das Vorrücken in diesem Jahre dieselben Verhältnisse zeige. Auch mußten unsere täglichen Beobachtungen fortgesetzt werden, um dem Zusammenhang der Bewegung mit dem jeweiligen Zustand der Atmosphäre kennen zu lernen. Endlich setzten wir uns noch vor, die Bewegung der Seitengletscher oder der Gletscher zweiten Ranges zu studieren, da sie bis jetzt noch nicht Gegenstand genauer Messungen geworden waren und zu den sonderbarsten Voraussetzungen Veranlassung gegeben hatten. Dies Alles war genug, um einen Aufenthalt von mehreren Wochen auszufüllen. Herr Dollfuß-Ausset, der schon das letzte Jahr mit uns auf dem Gletscher zugebracht hatte, wollte auch dieses Jahr wieder mit uns hinaufgehen, um diesmal thätigen Antheil an unseren Arbeiten zu nehmen.

Am 1. August kam ich unter furchtbarem Platzregen allein auf der Grimsel an. Agassiz wollte die Versammlung der geologischen Gesellschaft von Frankreich in Chambery besuchen, da die Besprechung der neuen Gletschertheorie, sowie der Resultate der letzten Jahre seine Gegenwart erheischten. Die Beobachtungen, welche er im Vorbeigehen auf den Gletschern der Allée-Blanche und des Ferretthales in Begleitung von Dubois de Montpéreux und Guyot machte, wollen wir später wieder berühren. Auf der Grimsel fand ich die Umgebung des Hospizes noch in Schnee gehüllt, obgleich im Monate Juli das Wetter schön gewesen war.

Ich mußte die Gegenwart des Schnees an ſolchen Orten, wo wir in dieſer Jahreszeit denſelben nicht mehr zu ſehen gewohnt waren, der Rauhigkeit des vergangenen Winters und Frühlings zuſchreiben. Gewöhnlich wird der Aargletſcher im Anfang Auguſt bis zum Hôtel des Neuchâtelois frei von Schnee. Dieſes Jahr bedeckte er den Gletſcher noch bis zur Gegend des Pavillon, und beim Abſchwung lag er ſo hoch, daß ich nicht hoffte, ihn im Verlauf des Sommers verſchwinden zu ſehen.

Ich hatte das Vergnügen, auf der Grimſel Herrn Sanders von Briſtol und ſeinen Neffen anzutreffen. Sie hatten eine Reiſe in die Schweiz unternommen, um die geologiſchen Verhältniſſe der Alpen und des Jura zu ſtudieren, und waren nun begierig den Schauplatz unſerer Beobachtungen zu ſehen. Den nächſten Morgen wanderten wir in Begleitung einer zahlreichen Schaar von Touriſten aller Nationen nach dem Gletſcher. Was wir im vorigen Jahre vorausgeſehen hatten *), fand ſich nun in der That beſtätigt: faſt alle Gletſcher des Oberlandes waren im Fortſchreiten begriffen, eine nothwendige Folge des kalten und regneriſchen Sommers 1843 und der großen im Winter gefallenen Schneemaſſe. Beſonders der Aargletſcher war bedeutend angewachſen. Er hatte ſeinen Steinwall vorwärts geſchoben, zu beiden Seiten den Raſen aufgeworfen, und in ſeiner ganzen Umgebung bemerkte man die deutlichen Spuren ſeiner gewaltſamen Einwirkung. Ich ſuchte vergebens den großen Granitblock auf, den wir mit einem rothen Kreuze bezeichnet hatten und der noch im

*) Seite 525.

letzten Jahre 7,2 Meter weit hinter dem äußersten Ende des Steinwalles lag — er war verschwunden unter den Felstrümmern, welche der Gletscher vor sich hergestoßen hatte. Auf der linken Seite war der Rasen abgeschärft und eine beträchliche Strecke weit aufgewühlt: der Weg vom letzten Jahre war vollständig zerstört und wir gezwungen, uns einen neuen mitten durch den Schutt zu bahnen. Aehnliche Veränderungen waren auf dem rechten Ufer vor sich gegangen, ein Beweis, daß die Zunahme in der ganzen Breite des Gletschers stattgefunden hatte. Auch schien dieser beträchtlich erhöht zu sein und unsere Führer behaupteten, daß sie ihn niemals höher als jetzt gesehen hätten.

Wir fanden die steinerne Hütte, welche wir im letzten Jahre aufgebaut und mit dem Namen des Pavillon getauft hatten, noch aufrecht: sie hatte den Stürmen und Orkanen glücklich getrotzt und nur das Dach hatte ein wenig gelitten. Das Innere war noch mit Schnee und Eis angefüllt und für den Augenblick vollkommen unbewohnbar. Auch die Umgebung des Pavillon war etwas verändert. Der kleine See in dem westlichen Winkel des Vorgebirges, auf dem unser Hüttchen stand, war bedeutend angewachsen und hatte den Zugang zum Pavillon von der Seite des Abschwunges her abgeschnitten.

Am nächsten Morgen benutzten wir, die Herren Sanders und ich, das schöne Wetter, um einen Ausflug zu machen, den ich schon seit langer Zeit im Plane hatte. Diejenigen, welche die Grimsel besucht haben, werden sich erinnern, daß die Kette des Miselen, welche gegenüber der Grimsel am linken Aarufer hinzieht, von Westen nach Osten hin allmählig niedriger wird; daher erheben sich die gezähnten Spitzen in der Nachbarschaft des **Hôtel des**

Neuchâtelois noch mehrere Tauſend Fuß über die Grenze der polirten Felſen, nehmen im Juchliberg ſchon an Höhe ab, bis ſie zuletzt am Bromberg, welcher das öſtliche Ende der Kette gegenüber der Grimſel bildet, unter die obere Grenze der polirten Felſen hinabſinken. Aber anſtatt des gezähnten Rückens bietet der Bromberg eine ungeheure, abgerundete Kugel dar, in deren Seitenflächen breite und tiefe Horizontalfurchen eingegraben ſind, als Zeichen der Einwirkung der alten erratiſchen Kraft, deren Einfluß hier beſonders ſtark ſein mußte. Auf dem Gipfel dieſes Rundhöckers bemerkt man einige iſolirte Blöcke, welche eckig erſcheinen und ganz das Anſehen von erratiſchen Blöcken haben *). Es handelte ſich darum, dieſe Blöcke in ihrem Zuſammenhang mit der oberen Grenze der ältern Gletſcherſchliffe am Juchliberg zu unterſuchen. Wir ſtiegen in einem Einſchnitt oder einer Art Rinne, welche ſich über dem unteren Ende des Gletſchers befand, bergauf. Die Führer bezeichnen dieſen Theil der Kette mit dem Namen Bärenlamm. Nicht ohne Schwierigkeiten erreichten wir die Spitze des erſten Rundhöckers. Bis zur Mitte der Anhöhe bewahren die Schliffe eine große Friſche; aber weiter oben verlieren dieſelben ihren Spiegelglanz mehr und mehr und man ſieht zuletzt nur noch die charakteriſtiſche Form der Rundhöcker. Die Grenze dieſer letzteren läßt ſich immer leicht an einer Art von Terraſſe erkennen, die überall, wo das Gebirge in Form eines Vorgebirges in das Thal vorſpringt, ſehr in die Augen fällt. Von unſerm Standorte aus ließ ſich die Grenze der Schliffe auf dem entgegenge-

*) Siehe das Profil AB auf der geologiſchen Karte.

ſetzten Ufer und der ganzen Ausdehnung der umliegenden Gebirgsmaſſe ſehr deutlich unterſcheiden. Nichts deſtoweniger hatte ich einige Mühe Herrn Sanders von der großen Geſetzmäßigkeit des Phänomens zu überzeugen. Da, es mehr Scheu vor den Conſequenzen war, welche er aus jener Erſcheinung nothwendig hätte ziehen müſſen, wenn er ſie anerkannte, bemüthe ich mich, ihn durch ſeine eigenen Augen davon zu überzeugen. Ich zeigte ihm, wie jene Grenze auf verſchiedenen Gipfeln eine ganz regelmäßige Neigung befolgte. Herr Sanders ſelbſt maß mit Hülfe eines Klinometers den Elevations- oder Degreſſionswinkel, welchen die Grenze der Rundhöcker mit unſerem Standpunkte bildete, und fand:

den Abſchwung unter einem Elevationswinkel von 2^0,

das Rothhorn auf dem linken Ufer unter einem ſolchen von $1^1/_2{}^0$,

das Eſcherhorn auf dem rechten Ufer unter einem ſolchen von $1^1/_2{}^0$,

den Zinkenſtock im Süden von uns in unſerm Horizont $= 0^0$, und das Siedelhorn im Oſten unter einem Degreſſionswinkel von $^1/_2{}^0$.

Dieſes Reſultat war überzeugend, denn es bewies, daß die obere Grenze der abgeſchliffnen Felſen eine regelmäßige Neigung, wie die Oberfläche der jetzigen Gletſcher, nur etwas ſchwächer zeigte. Herr Sanders bezweifelte auch von da an nicht mehr das Vorhandenſein des erratiſchen Phänomens, deſſen Spuren wir verfolgten.

Nicht weit von da ſahen wir mehrere Beiſpiele von zerſtreuten Blöcken, von denen einige auf die ſonderbarſte Weiſe auf einem ſchmalen Fußgeſtelle ruhen, wie wir ſie früher auf dem Miſelen, gegenüber dem Hôtel des

Neuchâtelois, beſchrieben haben. Alle dieſe Blöcke beſtehen aus Granit. Vergeblich ſuchte ich auf der Terraſſe des Bärenlamm einen Block von dem Gneiß oder kryſtalliniſchen Schiefer des Schreckhorns, Berglistocks oder Ewigſchneehorns, wie es aus der gegenſeitigen Lage der Orte zu erwarten war. Der höchſte Bergrücken bildet hier einen Halbkreis gegen Norden, der wahrſcheinlich der Sitz eines eigenen Gletſchers war, welcher ſich in den großen Aargletſcher ergoß und dieſen verhinderte, von außen in jenen Halbkreis einzudringen und dort ſeine Blöcke abzuſetzen. Deßhalb ſtammen natürlich die dort abgelagerten Steintrümmer nur von den umgebenden Felswänden und beſtehen alle aus Granit.

Wir folgten von da dem Gipfel des Gebirges gegen die Grimſel zu, wo ſeine letzten Zacken den Juchliberg bilden. Je näher man dem Hoſpize kommt, um ſo deutlicher wird der Contraſt zwiſchen den gezackten Kämmen und den darunterliegenden abgerundeten und polirten Oberflächen der Felſen. Die obere Kante des Gebirges ſelbſt wird immer ſchärfer und gleicht zuletzt nur noch einer Reihe aufgerichteter Steinplatten auf der Höhe einer Kuppel. Obgleich jene Verhältniſſe dem Beobachter leicht in die Augen fallen, iſt es doch nicht zu verwundern, daß man ſie früher ganz überſah: in dieſen Regionen, wo Alles ſo coloſſal iſt, muß man ſeinen Geiſt gewöhnt haben, das Chaos von Einzelheiten zu überſchauen und inmitten der großartigen Zerſtörungen aller Art das Geſetzmäßige von dem Zufälligen zu unterſcheiden.

Ehe wir herabſtiegen, machte uns unſer Führer den Vorſchlag, den Kamm des Juchliberges zu erklimmen, von wo man das Bächlithal ſieht, welches zwiſchen dem unteren

Aargletſcher und der Handeck in dem Gebirgsſtock eingegraben iſt. Hierher muß man gehen, um ſich eine genaue Idee von der Lage der Berge und Gletſcher auf dem rechten Aarufer zu verſchaffen. Mehrere Gletſcher, die man dort kaum vermuthet, wenn man ſich in dem Thale hält, ſind in weiten Keſſelthälern ausgebreitet und von allen Seiten von gezähnten Gebirgskämmen umgeben: hieher gehört der Gerſtengletſcher, der vom Gerſtenhorn herabſteigt, und hauptſächlich der Gelmergletſcher, der den kleinen See gleichen Namens nährt. Im Hintergrund des Bächlithales findet ſich der kleine Bächligletſcher, der von dem ſogenannten Hühnerthäliſtock herkommt und auf den hohen Bergſätteln mit dem Gauligletſcher zuſammenhängt. Nach dem polirten und geritzten Anſehen der umgebenden Felſen muß der Gauligletſcher, der heutzutage nur noch eine halbe Stunde lang iſt, zu einer früheren Zeit bei weitem ausgedehnter geweſen ſein. Die obere Grenze der polirten Felſen iſt beſonders auf den Gehängen des Bächliſtockes ſehr deutlich; ich glaube zugleich bemerkt zu haben, daß die Neigung dieſer Grenze ſtärker ſei als am Aargletſcher. Die ganze Gegend beſteht aus Granit.

XIII.

Ausflug in die Alpen von Wallis und Piemont.

Ehe ich auf die Grimsel reiste, hatte ich mit Studer und Escher einen Ausflug in die Walliser und Piemonteser Alpen zwischen dem Simplon und Val Formazza verabredet.

Von dieser Reise, in Begleitung jener ausgezeichneten Geologen, konnte ich mir mit Recht eine große wissenschaftliche Ausbeute versprechen. Am 4. August sollten wir uns verabredetermaßen zu Münster im Wallis treffen. Ich machte mich daher an diesem Tage mit meinem Führer, Hans Währen, auf den Weg gegen den Sattel zwischen der Grimsel und dem Oberwallis. Der Nebel war so dick, daß wir auf einige Schritte weit unsern Pfad nicht mehr erkennen konnten und ich überzeugte mich bei dieser Gelegenheit, daß die Pfähle, welche hier eingerammt sind, um die Richtung des Weges anzuzeigen, nicht blos im Winter nöthig werden, sondern daß sie auch im Sommer gute Dienste leisten können. Ich wüßte nicht, wie wir uns ohne sie hätten herausfinden können. Oft kommt es hier vor, daß auf der einen Seite des Gebirges Regen und Nebel

herrſchen, während ſich die andere eines heitern Himmels erfreut. Dieſe Gegenſätze waren beſonders in dieſem Jahre ſehr häufig. So fand ich mich, als ich die Höhe des Sattels über Obergeſteln erreicht hatte, plötzlich wie durch einen Zauber unter einen klaren Himmel verſetzt. Eine wohlthätige Wärme folgte dem eiſigen Regen, der uns durchnäßt hatte. Die Nebel waren auf dem Gipfel des Berges in Geſtalt einer ungeheuren beweglichen Wand gerade abgeſchnitten, von deren Seiten von Zeit zu Zeit dicke unförmige Wolkenmaſſen herabfielen, um in den Strahlen der Sonne, wo ſie prächtige Regenbogen bildeten, zu vergehen. Derſelbe Contraſt findet ſich auf eine viel auffallendere Weiſe zwiſchen den beiden Abhängen der Alpen. Während wir auf dem Aargletſcher alle Tage Regen und Schnee hatten, herrſchte auf der italieniſchen Seite immer das ſchönſte Wetter; man beklagte ſich dort nur über die allzugroße Trockenheit.

An mehreren Punkten auf dem Wege oberhalb Obergeſteln ſah ich Schichten von ſchiefrigen Geſteinen mitten im Granit, die denjenigen, welche man neben dem Hoſpize findet, ganz gleich ſind. Dieſe Lager bieten hier dem Geologen den großen Vortheil dar, daß er nach ihrem Fallen die allgemeine Neigung der Schichten beſtimmen kann, welche das von Studer angeführte merkwürdige Phänomen zeigen, daß ſie hier nach NW und ein wenig weiter nach N fallen. Die Schichten ſenken ſich alſo ſchief von außen nach innen ein, was wir auf der andern Seite der Centralkette, z. B. am Toſenhorn über dem Roſenlauigletſcher ebenfalls, aber in entgegengeſetzter Richtung beobachten. Ein ſchlagender Beweis von der Fächerſtruktur des Centralgebirges, welche zuerſt von Studer und Eſcher von der

Linth in ihrer Allgemeinheit, als eine Erſcheinung die faſt in der ganzen Ausdehnung der Alpen auftritt, erkannt wurde.

Ein wenig weiter unten, wo der Wald beginnt, macht der Granit einem ſehr lockeren Schiefer Platz: es iſt dies das Geſtein, welches Studer mit dem Namen Flyſch bezeichnet, und deſſen intereſſante Lagerungsverhältniſſe der Leſer ſchon aus der trefflichen Auseinanderſetzung Studers in dem vorangeſchickten Ueberblick über die geologiſche Struktur der Alpen kennen gelernt hat. Auf dieſem Abhange von Flyſch liegen ſehr große Blöcke offenbar erratiſchen Urſprungs, die aber vom Granit der Grimſel verſchieden ſind und nach ihrer ganzen Erſcheinung aus dem Gehrenthale auf dem linken Rhoneufer ſtammen.

Die Gebirge, welche das Thal einſchließen, ſind nicht ſehr hoch (500 bis 600 Meter über der Rhone). Sie ſind von reichen Alpwieſen bedeckt, die ſehr geſucht ſein ſollen. Sie gehören nicht blos benachbarten Dörfern an, ſondern auch den tiefer gelegenen Flecken, von wo man alljährig das Vieh oft 10 bis 12 Stunden weit hintreibt. Die Güte dieſer Weidplätze hängt auch hier, wie in vielen andern Gegenden von der Natur des felſigen Grundes ab. Der Schiefer und ſelbſt der Talkſchiefer iſt dünner und viel fruchtbarer als der Granit; und, was beim erſten Blicke etwas Beſonderes hat, dieſe größere Güte richtet ſich weniger nach der Natur des Felſen als nach ſeiner Geſtaltung. Allem Anſcheine nach iſt dies noch eine Wirkung der alten Gletſcher: denn der Granit hat vermöge ſeiner größeren Härte und Beſtändigkeit die alten Schlifflächen viel beſſer als der Gneiß bewahrt und man erblickt überall eine Menge dieſer glatten Oberflächen, welche der Raſen nicht überziehen

konnte; während der Gneiß leichter angegriffen wird und dem Raſen günſtigere Anhaltspunkte zur Befeſtigung ſeiner Wurzeln gewährt.

Von Münſter nach Binnen.

Um ſieben Uhr Abends traf ich in Münſter ein und fand dort im Saale des Gaſthauſes ſchon meine beiden Gefährten, die Herren Eſcher und Studer, jeder von einem Träger begleitet. Sogleich beſprachen wir den Plan unſerer Weiterreiſe und erkundigten uns, ob man auch wirklich die Gegenden, welche wir beſuchen wollten, bereiſen könne; denn ob wir uns gleich Alle an Entbehrungen gewöhnt hatten, wäre uns doch ein Nachtlager unter freiem Himmel ein ſchlechter Troſt geweſen. Weder der Wirth, noch irgend Jemand in Münſter konnte uns aber beſtimmte Auskunft geben. Die Unwiſſenheit der Gebirgsbewohner in Bezug auf alle benachbarte Gegenden, wenn ſie nur durch einen Gebirgsrücken getrennt ſind, iſt eine auffallende aber nicht ungewöhnliche Thatſache. So mußten wir uns wohl oder übel an unſere Karten halten. Aber wer weiß nicht, wie ungenau ſie für dieſe Gegenden ſind? Es iſt ſehr zu bedauern, daß ſelbſt die beſten Karten, die man ihrem Anſcheine nach für genau und frei von groben Irrthümern halten ſollte, wie die neue Karte von Piemont, nicht frei von dieſem Vorwurfe ſind.

Zwiſchen der Simplonſtraße und dem Griesgletſcher zieht ſich eine wenig bekannte Gebirgskette hin, die für die Geologen noch ein ganz neues Feld iſt. Dieſe Gegend wollten meine Freunde erforſchen, um dieſelbe für die geologiſche Karte der Schweiz, welche ſie eben vorbereiteten,

aufzunehmen. Da wir alle Drei bei andern Gelegenheiten ſchon über den Albrun geſtiegen waren, ſo richteten wir unſre Aufmerkſamkeit beſonders auf den weſtlichen Theil jenes Gebietes. Eſcher hatte bereits im Jahre 1841 von Binnen aus auf dem ſogenannten Geißpfad längs des Cherwandung den Gipfel des Gebirges erreicht, war aber nicht nach Italien hinuntergeſtiegen. Studer hatte denſelben Gebirgsrücken 1842 überſchritten, und nach den Erſcheinungen, welche er dort beobachtet hatte, mußten wir eine reiche Ernte neuer Beobachtungen ſowohl über die geologiſchen Verhältniſſe als das erratiſche Phänomen erwarten.

Nachdem wir die Hauptſtationen unſerer Reiſeroute feſtgeſetzt hatten, beſchloſſen wir zuerſt, die Gebirge, welche ſich auf dem linken Rhoneufer erheben, quer zu überſchreiten und uns in den obern Theil des Binnenthales zu begeben. Zufällig fand ſich in dem Wirthshauſe von Münſter ein Individuum von Räkigen ($^1/_2$ Stunde von Münſter), das mehrmals dieſen Weg gemacht hatte und uns bis zum Gipfel des Rückens zu führen verſprach. Wir ſtiegen nun in dem Blinnenthale (nicht zu verwechſeln mit dem Binnenthale) aufwärts. Dieſes unbewohnte Thal mündet gegenüber Räkigen und ähnelt ſehr dem Eginenthal. Seine Länge beträgt 2 Stunden; ſeine Breite iſt ſehr gleichförmig, ſo daß man in demſelben weder Erweiterungen noch Verengerungen begegnet, welche den Thälern des Berner Oberlandes ihren eigenthümlichen Reiz verleihen. Der Thalgrund, welcher früher einige Hütten hätte unterhalten können, wurde durch die Ueberſchwemmung von 1834, welche ihn mit einer außerordentlichen Menge von Steinen bedeckte, unbewohnbar gemacht. Hier hatten wir ein ſchönes

Beiſpiel des Fortführens von Steinen durch Waſſer. Man findet dort Blöcke von zwei bis drei Fuß Durchmeſſer, von denen die einen abgerundet ſind, die andern nur abgeſtoßene Ecken zeigen. Jeder ſieht in der That leicht ein, daß in einem engen Thale von ſtarkem Gefälle ſolche Wirkungen durch die Gewalt der Gießbäche hervorgebracht werden konnten. Beim erſten Blick entnimmt man ſich faſt inſtinktmäßig daraus einen Beweis gegen die Theorie, welche das Wegführen der erratiſchen Blöcke alten Gletſchern zuſchreibt. Wenn man aber die Sache näher betrachtet, überzeugt man ſich bald, daß jene Erſcheinung, weit entfernt dieſe Theorie zu entkräften, nur dazu beiträgt, ſie zu befeſtigen; denn ſo gewiß es iſt, daß das Waſſer dieſe Blöcke in ihre gegenwärtige Lage verſetzt hat, eben ſo ſicher ſcheint es mir unmöglich, daß ein Strom dieſelben auch nur auf eine kleine Strecke weit fortführen gekonnt hätte, ſobald er das Thal verlaſſen, um ſich auf eine große ebene oder wenig geneigte Oberfläche zu verbreiten. Wer weiß indeß, ob nicht mit der Zeit, wenn einmal die Erinnerung an dieſe Ueberſchwemmung verſchwunden iſt, ein überſpannter Vertheidiger der Gletſchertheorie in dieſer Anhäufung von Steinen Moränen ſehen wird!

Meine beiden Freunde erkannten auch in dieſem Thale die Spuren der Fächerſtruktur der Alpen. Nicht immer iſt dieſe Struktur leicht in die Augen fallend und es bedarf der Erfahrung und des Kennerblickes von Studer und Eſcher, um ſie inmitten der Umwälzungen und Verwandlungen, denen man auf jedem Schritte in den Alpen begegnet, zu entwirren.

Nachdem wir eine Stunde lang Gneißſchichten, die anfangs ſtark gegen S geneigt ſind, hernach vertikal ſich

aufrichten, überschritten hatten, fanden wir im Hintergrunde des Blinnenthals jenen schwarzen, glimmerigen Schiefer, welchem man den Namen der Nuffenenschiefer (schiste de Novène) gegeben hat, weil sie den Paß gleichen Namens bilden. Dieses Gestein zerbröckelt sich leicht und zerfällt zu einer schwarzen Erde, die wenig fruchtbar zu sein scheint. Gewöhnlich bemerkt man schon von ferne seine Grenzen, sowohl an seiner dunkeln Farbe, als an seinen wenigeckigen, abgerundeten Formen, die eine Folge der oberflächlichen Zerstörung sind. Dem Geologen sind diese Schiefer besonders ihrer deutlichen Schichtung wegen, zur Bestimmung des Streichens und Fallens der Schichten, von Werth.

In pittoresker Beziehung haben die Gegenden, welche im Bereiche dieses Schiefers liegen, eben wegen seiner zerstörbaren Natur wenig Interesse. Nirgends kecke Spitzen, jähe Abstürze, zerrissene Bergkämme. Die Höhen sind zu gering, als daß sie Gletscher ernähren könnten, und bilden gewöhnlich Hochebenen oder Gebirgspässe von einer verzweiflungsvollen Einförmigkeit, wie die Furka, den Nuffenen-, den St. Jakobspaß u. s. w. Im Hintergrund des Thales liegt ein kleiner sehr schmutziger Gletscher. Längs dieses Gletschers stiegen wir auf der linken Thalseite aufwärts gegen eine Art Sattel, den man der anliegenden Bergspitze entsprechend den Sattel des Hohesand's nennen könnte. Als wir den Gipfel desselben, der ungefähr 2500 Meter hoch ist, erreicht hatten, befanden wir uns auf einer Art Hochebene, wie man deren am Ursprunge vieler Thäler sieht. Magere Weideplätze erstrecken sich bis beinahe auf den Sattel. Ein kleiner Gletscher, ein Zweig der großen Eismasse, von welchem der Griesgletscher wahrscheinlich einen Theil ausmacht, tritt hinter dem Hohesand hervor

Da er den Gießbach des Rappenthales nährt, wollen wir ihn den Rappengletscher nennen. Am Rande dieses Gletschers machten wir den ersten Halt. Für mich hatte derselbe ein besonderes Interesse, weil man bei ihm deutlich die Schichtung des Eises vom Firne an bis zu dem Ende des Gletschers verfolgen konnte. Dem Leser wird bekannt sein, daß die Gegenwart von Schichten zuerst durch Charpentier bestritten wurde, indem er fälschlicherweise annahm, daß dieselben nur an dem Firne vorkommen. Da der Rappengletscher sich gegen die Mitte seines Verlaufes plötzlich umbiegt, so wechseln seine Spalten schnell ihre Richtung und bilden daher an der äußern Seite der Biegung ein fächerförmiges Ausstrahlen. Diese Spaltungsrichtungen, welche mit der Biegung des Gletschers in Beziehung stehen, sind in meinen Augen eine Bestätigung der Regel, welche wir schon früher aufstellten, daß nämlich die normale Richtung der Spalten senkrecht auf derjenigen der Gletscherbewegung steht. Mehrere andere Gletscher von weniger Umfang bedecken den Rücken und die Seiten des Hohesands in seiner Verlängerung gegen W.

Das Rappenthal, welches von SSO nach NNW geht, läuft bei Aernen in Wallis aus und öffnet sich nicht weit von da in demselben Schiefer, der die Hochebene bildet. Es hat denselben einförmigen, monotonen Charakter des Binnenthales und ist eben so wenig bewohnt oder schließt wenigstens keine Dorfschaften ein.

Um in das Binnenthal zu gelangen, mußten wir einen zweiten noch höheren Sattel übersteigen. Wir sahen hier die ersten Spuren des in den Gneiß eingelagerten Dolomites, von dem wir bald riesigen Lagern begegnen sollten. Ich erklomm mit Escher den höchsten Punkt des Sattels.

um von dort aus einen flüchtigen Blick auf das Panorama der Berner Alpenkette zu werfen, das ſich mir hier von einem für mich ganz neuen Standpunkte aus darbot. Vor Allem bewunderte ich die ſchöne Pyramide des Aletſchhorns, welches ſeine abſchüſſige Vorderſeite, abweichend von der Mehrzahl der andern Spitzen, nach S kehrte. Daher erſchien es uns auch jetzt viel zugeſpitzter als von dem Gipfel des Schreckhornes aus. Von hier aus geſehen wetteifert es in jeder Beziehung mit dem Finſteraarhorne. Unter den Gletſchern fiel mir beſonders der obere Aletſchgletſcher durch ſeine geringe Neigung und ſeine beträchtliche Breite im Verhältniſſe zu ſeiner Länge auf. Er ſteigt von den Neſthörnern herab und hat mit dem Oberaargletſcher viel Aehnlichkeit. Seine Maſſen verlieren ſich in den Haupt-Aletſchgletſcher unterhalb der Beuge. Nicht weniger bemerkenswerth war das Panorama nach der Mittagſeite hin, ohne gerade ſo großartig zu ſein. Eine Anzahl von Schneegipfeln von ziemlich gleicher Höhe erhebt ſich neben einander. Es iſt das Rappenhorn im Oſten, die Spitzen des Albrun, der Charwandung, das Fletſchhorn und weiterhin im Weſten die rieſigeren Strahlhörner.

Das Binnenthal läuft in ſeinem oberen Theil von Oſten nach Weſten. Die mittäglichen Abhänge ſind bis zur Spitze mit Raſen überzogen und bieten im Allgemeinen abgerundete Umriſſe dar, die man der Einwirkung alter Gletſcher, aber ebenſogut auch dem Zerfallen an der Luft zuſchreiben kann. Zugleich iſt dieſe Thalſeite ſehr einförmig, während man auf dem andern Flußufer in den Gebirgen der linken Thalſeite wieder einige Abwechſlung in den äußeren Formen wahrnimmt. Die Granite und dichten Gneiße gewinnen die Oberhand und bilden die mannig-

faltigſten und maleriſchſten Abhänge. Vor Allem aber wird die Aufmerkſamkeit des Geologen auf die dolomitiſchen Kalklager gelenkt, die auf den beiden Thalwänden erſcheinen und in der Entfernung durch ihre Weiße und ihr Glitzern Gletſchern ſehr ähneln. Ungefähr tauſend Fuß über dem kleinen Weiler Imfeld beginnt wieder die Vegetation der Bäume. Ich war erſtaunt über die außerordentliche Entwicklung, welche hier die Lärchenbäume erreichen. Ich maß einen Stamm, der nicht weniger als zwei Meter im Durchmeſſer hielt. In Imfeld befanden wir uns wieder in wohlbekannter Gegend. Studer und Eſcher hofften hier denſelben Führer zu finden, der ſie ſchon früher einmal in die italieniſchen Alpen geführt hatte, Franz Weltſch, Gemſenjäger und Kryſtallſammler, der dort nach Art der Einwohner unter dem Namen des Weltſchen-Franz bekannt war. Er war abweſend, als wir ankamen, und damit er uns nicht entwiſche, entſchloß ſich Studer zu warten, während wir, Eſcher und ich, gegen Binnen zu aufbrachen, um dort unſere Nachtquartiere in Ordnung zu bringen. Wir ſuchten vergebens unter dem Geſchiebe des Fluſſes irgend einen Stein von kalkigem Granit, analog den großen Blöcken des Steinhof, den wir nach Jurine mit dem Namen Arkésine benennen werden. Alle Gerölle ſind von dichtem Gneiß und von Gneißgranit, mit einigen Geſchieben von Serpentin, die von dem Geißpfade, welcher auf dem linken Ufer oberhalb Imfeld ausmündet, herſtammen. So konnten wir uns alſo zum zweitenmale überzeugen, daß die Blöcke von Steinhof nicht von dem Binnenthale herrühren, wie es Charpentier behauptete.

Das Wirthshaus von Binnen iſt weniger ſchlecht, als man es erwarten durfte, man findet darin Betten die zwar

nicht sehr weich, aber wenigstens reinlich sind. Das Dorf hat eine sehr malerische Lage an dem Zusammenfluß der Binne mit dem Flusse von Heiligenkreuz. Ringsum liegen abgerundete verlängerte Hügel, ungeheuren Grabhügeln ähnlich. Ich war begierig ihre Zusammensetzung kennen zu lernen und fand zu meiner Genugthuung, daß der größte Theil derselben aus alten Moränen bestand.

Von Binnen nach den Alpen von Veglia.

Das Thal von Heiligenkreuz ist von einer seltenen Schönheit: von beiden Seiten mit reizenden Auen bekleidet, deren frisches Grün das müde Auge angenehm erquickt. Die Bäume haben einen schönen Wuchs und es soll das ganze Jahr durch eine gewisse Frische herrschen, welche mit der Gestaltung und Richtung des Thales zusammenhängt, und die man vergebens in den meisten übrigen Thälern von Wallis suchen würde. Das Dörfchen Heiligenkreuz liegt wie Binnen an dem Zusammenfluß zweier Gießbäche, deren einer von der Kriegsalp im Süden herabfällt, während der andere aus dem Hintergrunde des Mättithales im Westen hervorkommt. Die Kapelle des Dörfchens steht in einem großen Ruf der Heiligkeit und eine große Anzahl von Pilgern wandert aus allen Gegenden des Wallis dorthin.

Für den Geologen ist immer der Zusammenfluß von Gewässern ein wichtiger Punkt, weil jeder Bach eine mehr oder minder vollständige Sammlung der Felsarten, die in seinem Bereiche vorkommen, mit sich führt und so das Aufsuchen der Steinlager durch die Flußgerölle sehr erleichtert wird. Unter den Geschieben des Sturzbaches der Kriegsalp findet sich eine eigenthümliche Varietät von

Granit, die bis jetzt noch nicht in erratiſchen Blöcken auf den Abhängen des Jura geſehen worden iſt, obgleich es wahrſcheinlich iſt, daß auch ſie in früherer Zeit ihren Beitrag an Felstrümmern geliefert habe. Aber nach dem Geſetze der Vertheilung der erratiſchen Steine, welches Guyot aufſtellte, und von dem wir weiter unten reden werden, muß man jene nicht auf dem Jura, ſondern an dem Ende des Halbmeſſers des erratiſchen Gebietes der Rhone, alſo wahrſcheinlich auf den Grenzen von Aargau ſuchen.

Ein wenig oberhalb Heiligenkreuz theilt ſich das Mättithal in zwei Ausläufen, von welchen der eine den Namen des Mättithales behält, der andere hingegen, welcher von den ſüdweſtlich gelegenen Höhen herabſteigt, Giebelthal genannt wird. Wir folgten dem Laufe des letzteren. Das Anſteigen, obgleich ziemlich ſteil, bietet keine Schwierigkeit dar. Je mehr wir uns über die Region der Lärchenbäume erhoben, um ſomehr erfreuten wir uns des Anblickes der Berner Alpenſpitzen, wie eine nach der andern über den Horizont emporſtieg und ſich mit ſeltener Klarheit auf einem wolkenloſen Himmel abzeichnete. Nach und nach erreichten wir den Gipfel der Wand, welchen ich zuvor für den höchſten Punkt gehalten hatte. Aber wie waren wir erſtaunt, als wir, auf der Höhe dieſer Wand angekommen, uns einem ungeheueren Amphitheater gegenüber befanden, welches in einem zweiten noch höheren Gebirgsrücken eingegraben war: es war das Keſſelthal von Giebel. Im erſten Augenblicke hätte man glauben können, daß man in eines jener großen Amphitheater, welche das Alterthum in ſeinen Hauptſtädten zu errichten pflegte, verſetzt worden ſei, wenn uns ſeine Großartigkeit nicht daran erinnert hätte, daß nur die Hand der Natur ſolche Werke zu bilden im

Stande ſei. Dieſer Circus hat ungefähr eine Viertelſtunde im Durchmeſſer. Seine Wände erheben ſich lothrecht 400 bis 500 Fuß hoch und, was noch die Aehnlichkeit mit unſeren Denkmälern der Baukunſt vermehrt, iſt die horizontale Lagerung der Schichten, deren Durchſchnitte künſtlichen Mauern aus Quaderſteinen gleichen.

Der Thalgrund dieſes Circus iſt von einem Gletſcher bedeckt, der unverhältnißmäßig klein erſcheint, wenn man bedenkt, mit welcher Leichtigkeit ſich hier der Schnee während des Winters anhäufen kann; aber es ſcheint, als wenn der Föhn, der Sirocco der Schweiz, welcher hier mit größerer Heftigkeit als in den Berneralpen weht, dem Winterſchnee nicht Zeit ließe, um ſich in Eis umzuwandeln. Auch dieſes Thal mußte ſeiner Zeit einmal der Sitz viel größerer Gletſcher geweſen ſein und in der That entdeckten wir auch bald Spuren von Schliffen und Ritzen am Eingange des Thales und an mehreren Stellen der Seitenwände. Ich erkannte auch Spuren von einer oberen Grenze der Gletſcherſchliffe, mehrere hundert Fuß über dem Thalboden. Nachdem wir uns Alles mit Muße betrachtet hatten, ſetzten wir uns wieder in Bewegung. Wir folgten unſerm Führer gegen den Hintergrund des Thales zu, wo wir, da kein Weg vorhanden war, über ſteile Abhänge, umgeſtürzte Felſen und kleine Schneeflächen anſtiegen und endlich nach zweiſtündiger Anſtrengung die Höhe des Bergrückens erreichten. Diesmal war es wirklich der Gipfel. Um uns erblickten wir nur wenige Spitzen, die ſich über unſer Niveau erhoben. Wir lagerten uns auf dem höchſten Punkte, von wo aus Herr Eſcher in der Eile das Panorama des Finſteraarhornes aufnahm, das ſich hier wo möglich noch ſchöner zeigt, als von der Höhe des Rappen-

thales. Dieſer Sattel, der ungefähr eine Länge von zehn Minuten hat, trägt auf den Karten den Namen Passo di Boccareccio. Seine Höhe beträgt an 3000 Meter. Wir waren erſtaunt über die abſolute Trockenheit des Geſteines auf dem Gipfel. Es iſt ein ſilberweißer Glimmerſchiefer, der in einen Gneiß von feiner Form übergeht. Keine Spur von Schliffen konnte ich finden, obgleich der Stein überall zu Tage geht. Auffallend war mir beſonders der vollkommene Mangel der Vegetation. Auf der ganzen Breite des Sattels bemerkte man kein Moos, keine Flechte, und doch wußte ich, daß auf andern höheren Gipfeln, wie dem Schreckhorn, der Jungfrau u. ſ. w., der Felſen ſich überall, wo er zu Tage geht, mit Lichenen überzieht. Die Erklärung dieſer großen Trockenheit kann ich nur daraus entnehmen, daß während des größten Theiles des Jahres dieſer Sattel von Schnee und Eis bedeckt bleibt, welches die Vegetation erſtickt. Da wir ungeduldig waren, den entgegengeſetzten Abhang zu erreichen, wie man es immer an den Thoren von Italien iſt, ſo machten wir auf dem Gipfel des Sattels nur einen kurzen Halt. Noch mehr als durch den Keſſel des Giebelthales wurden wir aber auf dem ſüdlichen Abſturz überraſcht: ein neuer, viel größerer Circus war zu unſern Füßen ausgebreitet, das Keſſelthal des Monte Leone. Den Durchmeſſer deſſelben ſchätzte ich auf etwas weniger als eine Stunde. Ein ungeheuers Mauerwerk umgab es von allen Seiten, indem nur ein ſchmaler Eingang gegen SO ſeinen Waſſern Ausfluß verſchafft. Auf dieſer titaniſchen Mauer erhoben ſich wie rieſenhafte Thürme die größten Spitzen dieſer Gegend: das Hillhorn, Bortelhorn, der Furkebaum, und der großartigſte von Allen, der Monte Leone, welche alle durch eben-

ſoviele Gletſcher, die ihre Waſſer in den Circus gießen, von einander getrennt ſind. Der Eindruck, den dieſes groß-artige Phänomen auf uns Alle machte, der uns unwill-kührlich an die Arbeit der Natur in einer ihrer ſchrecklich-ſten Revolutionen erinnerte, brauche ich dem Leſer ſchwerlich zu beſchreiben. Der Gemſenjäger, der einfache Hirt, wirft hier ſeinen Bündel ab, um dieſes Schauſpiel, das auch für ihn von ungewohnter Schönheit iſt, zu bewundern. „Ich möchte alle Jahre hieher kommen", ſagte mir mein Führer, und in der That bedarf man nur ein wenig Sinn für das Schöne und Große, um dieſe Gegend lieb zu gewinnen. Uns, die wir in den Einzelheiten dieſes koloſſalen Werkes die Urſache und das Geheimniß ſeines Urſprunges zu leſen ſuchten, uns mußte es noch von höherem Intereſſe ſein.

Der Paß Boccareccio öffnet ſich auf der nörd-lichen Wand des Keſſelthales zwiſchen dem Hillhorn im Weſten und einigen wenigen hohen Spitzen, welche einen Theil des Oeſtgrates im Oſten ausmachen. Die Fels-wände ſind gegen das Keſſelthal hin beinahe lothrecht, ſo daß Stellen, welche man ſonſt mit der größten Sorg-falt vermeidet, wie Felsſtürze und Schneehalden, hier allein dem Wanderer das Anſteigen möglich machen, weil ſie ihm wenigſtens eine zuſammenhängende, geneigte Fläche darbieten. Daß man nicht ohne Schwierigkeiten in dieſen Gegenden vorwärts bringt, verſteht ſich nach dem Geſagten von ſelbſt. Wir ſahen beim Hinabſteigen in das Keſſelthal daß es ſich am kürzeſten machen ließe, wenn man ſich über die Schneeflächen, welche die oberſten Abhänge bedecken, hinabgleiten läßt. Aber alsdann mußte man vorher eine Schneehalde quer überſchreiten, die nicht weniger als 50° Steigung hatte und in welcher ſich eine breite und tiefe

Spalte öffnete. Es war dies die erste schwierige Stelle, der wir begegneten. Es trat ein Augenblick der Zögerung ein; dann entschlossen wir uns, hier vorzudringen, da wir keinen andern Ausweg sahen. Einige Wochen später hätten wir freilich ohne Anstand den Uebergang gemacht, da die Sicherheit und die Kaltblütigkeit, die so nothwendig sind auf Ausflügen in die Hochgebirge, sich nicht auf einmal erwerben lassen, selbst von denen nicht, welche sich vielfach an die Gebirge gewöhnt haben. Es ist eine Kunst, die man jedes Jahr mehr oder weniger von neuem lernen muß. Als wir alle Schwierigkeiten überwunden hatten, lagerten wir uns auf einer Art Terrasse, welche in den Circus vorspringt, um dort einige Eier, den einzigen Vorrath, welchen wir von Binnen mitnehmen konnten, zu genießen.

Von diesem Standpunkte aus konnten wir deutlich die Gestalt des Kesselthales und die Lagerung der Schichten in seinem Umkreise beobachten. Die Felswände bilden ein beinahe regelmäßiges Amphitheater: vielleicht ist es nach der Nordseite hin etwas weniger gewölbt als gegen Ost und West. Die Schichten sind horizontal oder doch nur wenig geneigt und an vielen Punkten sehr deutlich erkennbar. Eine Hauptfrage, welche von Seiten der Geologie große Aufmerksamkeit verdient, ist gewiß die nach dem Ursprunge dieser Kesselthäler. Die Beantwortung verlangt ein gründliches Eingehen in die Sache, weil sie zu innig mit der ganzen Gestaltung der Alpengebirge verknüpft ist, und würde uns über die Grenzen einer einfachen Skizze dieser Gegenden hinausführen. Studer und Escher werden uns ohne Zweifel seiner Zeit die Lösung des Phänomens geben, wenn sie uns den Ursprung und die ver-

ſchiedenen Erhebungsphaſen der Alpen erklären werden. Jedenfalls iſt hier die Erklärungsart durch Einſenkung des Thalgrundes, wie man ſie auf die Calderen und Ringgebirge vulkaniſcher Gegenden anwendet, unzuläſſig, da man im Thalboden keineswegs die Schichten der umgebenden Höhen wiederfindet. Die Schichten des Thalgrundes ſetzen ununterbrochen in die Baſis des Ringgebirges fort und es wird immer große Schwierigkeit haben zu erklären, wie die fehlenden Schichten verſchwinden und einen leeren Ring zurücklaſſen konnten. Ob ſich hier ein Aufbruch gemacht habe durch Hebung der Grundlage im Centrum wie in vielen Thälern des Jura, oder durch Zurückſinken der umgebenden Gegend, iſt eine noch unentſchiedene Frage.

Die anomale Erſcheinung dieſer Ringthäler iſt wahrſcheinlich weniger eine Folge ihrer Struktur als ihrer Größe; vielleicht läßt uns auch ihre große Ausdehnung nur zu leicht den Zuſammenhang verlieren, in welchem ſie zu einander und zu den anſtoßenden Thälern ſtehen, welche von ihnen ausgehen. In der That erſcheint das Keſſelthal des Monte Leone weniger außergewöhnlich, wenn es ſtatt einer Stunde nur den zehnten Theil dieſer Ausdehnung mäße. Es wäre alsdann nur eine einfache Erweiterung des Thales, wie alle großen Alpenthäler an ihrem Urſprunge eine ähnliche mehr oder weniger kreisförmige Erweiterung zeigen. Es iſt dies ſelbſt ein charakteriſtiſcher Zug in der Orographie der Alpen, von dem wir ſchon früher geredet haben, als wir zeigten, wie dieſe ringförmigen Thalenden die weſentliche Urſache unſerer großen Gletſcher ſind, indem ſie dem Firne und Winterſchnee, welche in der warmen Jahreszeit die Gletſcher unterhalten, als Behälter dienen.

So verhalten ſich die Ringthäler des Lauteraar-, des Finſteraar-, des Vieſch- und Aletſchgletſchers, des Glacier des Bois und vieler anderer. Was den Circus des Monte Leone aber von allen jenen unterſcheidet, iſt daß er in horizontalen Schichten geöffnet iſt, während jene anderen im Gegentheil meiſt in ſenkrechte Schichten eingegraben ſind. Vielleicht würden auch dieſe letzteren mehr auffallen, wenn ſie nicht mit Firn und Schnee angefüllt wären.

Wenn man die hohe Lage des Keſſelthales des Monte Leone bedenkt, iſt man erſtaunt, daſſelbe nicht von einem Gletſcher überdeckt zu finden. Vielleicht bedürfte es einer geringen Aenderung des Climas, um es in einen Behälter von ewigem Eiſe umzuwandeln. Wie die Ausdehnung der Gletſcher immer von der Menge der angehäuften Firnmaſſen abhängt, ſo würde auch dieſer geräumige Circus alsdann einen ſehr großen Gletſcher ernähren. Es bedürfte dazu nur des Umſtandes, daß die fünf kleinen Gletſcher zweiter Ordnung, welche die Sättel zwiſchen den verſchiedenen Spitzen ausfüllen, ein wenig weiter herunter ſtiegen; dann würde die Temperatur des Thalgrundes ſchon merklich herabgedrückt und die Schneemaſſen würden ſich anſtatt im Sommer alljährlich zu ſchmelzen, in Firn und Eis verwandeln.

Wir hatten anfangs die Abſicht, denſelben Tag noch nach Dever, am Urſprung des Val-Devera zu gehen, fürchteten aber jetzt, daß die hauptſächlichſten geologiſchen Phänomene uns entgehen könnten, wenn wir uns immer auf der Höhe hielten. Wir entſchloſſen uns daher in einer Hütte am Fuße der Abhänge ein Unterkommen zu ſuchen. Im Hintergrund des Thales entdeckten wir mehrere Gruppen von Hüttchen, deren entfernteſte ſogar eine kleine Ka-

pelle hatte. Es war das Dörfchen San Giacomo, das der Geiſtliche des Pfarrdorfes, wie man uns ſagte, von Zeit zu Zeit beſucht, um dort die Meſſe zu leſen.

Eine andere Gruppe von Häuſern nördlich von San Giacomo heißt die Wey-Alp (Alpe de Veglia). Dorthin wandten wir uns und ſprachen die Bewohner des erſten Hüttchens um Gaſtfreundſchaft an. Der Eigenthümer empfing uns mit jener Freundlichkeit und natürlichen Höflichkeit, welche man in Italien bis zu den unterſten Klaſſen der Geſellſchaft antrifft. Indem er uns anzeigte, daß er uns nur Milch und Reis zum Abendeſſen und den Heuboden der Hütte zum Nachtlager anbieten könne, bat er uns einzutreten. Wir zögerten keinen Augenblick ſein Anerbieten anzunehmen, da uns ſein Benehmen gefiel und wir überdieß keine ſchönere Ausſicht in die Umgebung hätten finden können. Die Spitzen, welche ſich auf dem ganzen Gürtel des Ringgebirges erheben, erſchienen uns von hier noch viel impoſanter, als vorher, als wir uns mit ihnen noch in gleicher Höhe befanden. Eſcher benutzte noch die helle Tageszeit, um das Panorama des Monte Leone zu zeichnen. Von den fünf zwiſchen den verſchiedenen Spitzen gelegenen Gletſchern, welche ihre Abflüſſe in das Keſſelthal ſenden, iſt der Kaltwaſſergletſcher (glacier des Eaux-froides) zwiſchen dem Sattel des Monte Leone und dem Furkebaum der anſehnlichſte; es iſt derſelbe, welcher ſich auch auf der Seite des Simplon herabläßt. Der Uebergang über denſelben ſcheint nicht gefährlich zu ſein und man kann über ihn wohl ohne beſondere Schwierigkeit die Simplonſtraße erreichen. Auch er bietet einige Erſcheinungen dar, die für das Studium der Gletſcher im Allgemeinen einiges Intereſſe darbieten. In der Nähe ſeines Endes

erſcheint er durch Nadeln und Spitzen ganz gezackt, aber nur auf der linken Seite, während die rechte beinahe gleichförmig iſt. Wir ſahen zu gleicher Zeit, daß der zerriſſene und zerklüftete Theil einer merklichen Bauchung des Bodens entſprach, und daß die Nadeln genau da aufhörten, wo auch die Bauchung endete. Ich ſchloß daraus, daß wenigſtens hier die Bildung der Nadeln durch das Relief des Bodens verurſacht wird. Die übereinander gelagerten Schichten des Gletſchers ließen ſich deutlich unterſcheiden.

Auch die polirten Felſen ſind dieſem merkwürdigen Keſſelthale nicht fremd: wir erkannten Spuren derſelben an mehreren Punkten und beſonders auf den Seiten der Spitze, welche die öſtliche Verlängerung des Monte Leone bildet, da wo der Circus durch eine enge Spalte mit dem Thale in Verbindung ſteht. Die obere Grenze der Schliffe iſt nicht minder deutlich erkennbar, und ich ſchätze ihre Höhe auf 500 Meter über dem Boden des Thales. Das anſtehende Geſtein beſteht aus einem brüchigen Gneiß, ſo daß es nicht zu verwundern iſt, daß die Spuren der Reibung ſich nicht an allen Punkten erhalten haben. Indeſſen verſicherte mich Eſcher, daß er deren ſehr ſchöne in großer Menge in dem ganzen oberen Theile des Val-Vegero geſehen habe.

Wir ſahen auch Spuren von Moränen, aber ſie waren alle nicht ſo leicht zu erkennen; überdieß machen herabgeſtürzte Felstrümmer, welche in großer Menge am Fuße der Thalwände aufgehäuft ſind, die Beſtimmung der Grenzen zwiſchen beiden Phänomenen ſehr ſchwierig. Indeſſen fanden wir auf der öſtlichen Seite des Circus einen Steinwall, der uns blos von Gletſchern herzurühren ſchien.

Die Aelpler hatten unterdeß den großen Keſſel über

das Feuer gehängt; und da man uns keine große Auswahl von Gerichten vorsetzen konnte, sorgte man wenigstens dafür, daß Alle etwas bekamen. Während dem Abendessen entstand eine lebhafte Unterhaltung zwischen den Sennen und Denjenigen von uns, welche italienisch verstanden. Als ich durch Zufall einen derselben französisch anredete, war ich überrascht, ihn mit großer Leichtigkeit mir in derselben Sprache antworten zu hören. Er erzählte mir, daß er sich lange Zeit in Paris und in den Hauptstädten der Schweiz aufgehalten und seinen Beruf als Metalldreher ausgeübt habe. Ich drückte ihm mein Erstaunen darüber aus, daß er dieses Gebirgsleben nicht zu hart fände, nachdem er die Bequemlichkeiten des Lebens in großen Städten kennen gelernt habe. Der Grund davon war indessen sehr einfach und ich hätte ihn schon im voraus errathen können. Nach einer langen Abwesenheit wollte er seine piemontesischen Thäler wiedersehen. Als er in seine Heimath zurückgekehrt war mit der Absicht, nur einige Tage daselbst zuzubringen, fand er unter den Mädchen des Dorfes eine alte Bekanntschaft. Diese hatte ihm sein Herz wiederum geraubt. Er heirathete sie und bemerkte neben dem Gegenstande seiner Liebe nicht, daß sein Lager hart und sein Brod schwarz war. Er ist Familienvater geworden und hat sich nun von neuem an diese Lebensweise gewöhnt, ohne daß er wünschte, dieselbe wiederum gegen eine andere zu vertauschen.

Nach dem Abendessen führte uns der Herr des Hüttchens zur Schlafstätte. Es war für uns ein kleiner Platz auf dem Heu, neben dem Nachtlager der Familie, die uns einen Theil ihrer Decken abtrat, hergerichtet worden. Ein brennendes Stück Kienholz wurde als Licht auf einen Stein gesteckt, um uns zur Nachttoilette zu leuchten. Obgleich

der Raum, den wir einnahmen, nicht sehr groß war, so glaube ich doch, daß wir leidlich geschlafen hätten, wenn uns nicht jeden Augenblick das Schreien und Weinen der Kinder, die sich wenig an unseren Besuch zu kehren schienen, geweckt hätte. Von allen Uebeln war dies aber auch das schlimmste. Damit diese traurige Erfahrung nicht verloren gehe, rathe ich meinen Collegen, den unverheiratheten Geologen, welche in den italienischen Alpen reisen, bevor sie in einer Hütte Quartier aufschlagen, sich zu versichern, ob nicht kleine Kinder darin sind. In der Schweiz ist diese Unannehmlichkeit weniger zu besorgen, da man dort selten Kinder in die höheren Hütten bringt.

Von Veglia nach Vever.

Wir verließen die Hütten von Veglia am Morgen des siebenten Augusts. Da es unsere Absicht war, uns in der Höhe zu halten, so stiegen wir an den Seitenwänden des Kesselthales in einer breiten Rinne, einem kleinen steinigen Seitenthälchen, das in den östlichen Theil des Amphitheaters eingegraben ist, bergan. Im Allgemeinen hat diese Seite des Circus einen weniger abschüssigen Charakter, als die Nord- und Westseite; der Bergrücken ist weniger hoch, die Spitzen weniger drohend und die Abhänge weniger jäh. Wir wollten an demselben Tage noch die Hütten von Vever, welche im Hintergrunde des Deveratales liegen, erreichen; wir überstiegen daher einen Paß, welcher Col de Valtenire genannt wird und das Bondolerthal vom Kessel des Monte Leone trennt. Der höchste

Punkt dieſes Paſſes iſt nicht eine ſteile Gräte, ſondern eine weite Hochebene, die ganz unfruchtbar und verödet iſt. Felstrümmer wechſeln mit Schneeflächen ab, ohne dem Auge nur irgend einen maleriſchen Anblick zu gewähren. Das Bondolerthal, welches in das Val Devera unterhalb Dever mündet, iſt von gleicher Beſchaffenheit und unbewohnt. Die Viehweiden ſind ſehr mager, was man zum Theil der Natur des Felſens zuſchreiben muß. Der Dolomit, den wir an mehreren Punkten der Wände des Keſſelthales und bis in die Nähe des Sattels unter den Gneiß haben einfallen ſehen, gelangt zu einer großen Entwicklung. Er iſt in beinahe horizontalen Schichten, wie der Gneiß, in den er eingeſchaltet iſt, gelagert und an einigen Orten erreicht er eine Dicke von 200 bis 300 Meter. Man erkennt ihn ſchon von ferne an ſeiner gelblich weißen Farbe. Wir ſuchten vergebens nach Foſſilien in demſelben: er ſcheint deren ebenſowenig zu beſitzen wie der Gneiß, in den er eingelagert iſt.

Nach einer Viertelſtunde verließen wir das Bondolerthal und ſtiegen an der linken Thalſeite aufwärts. Auf dem Gipfel fanden wir einen kleinen Fußſteig, der uns über einen andern Paß der ſogenannten Muſcègne-Alpen führte. Dieſer zweite Sattel iſt wo möglich noch unfruchtbarer, als derjenige von Valtenire. Der ganze Boden iſt mit Dolomitblöcken bedeckt, welche von einer ſo weißen Farbe ſind, daß derſelbe in der Entfernung einem Schneefelde gleicht und im Sonnenlichte dem Auge ebenſo unerträglich erſcheint, wie friſcher Schnee. Für den Geologen iſt dieſe Gegend von dem größten Intereſſe; denn nirgends anderswo ſieht man deutlicher die Abwechslung kalkiger Geſteine mit kieſeligen, wie hier.

Die Muscègne-Alpen, welche am Ursprunge des Devera-Thales liegen, tragen denselben Charakter an sich, wie die Bondoleralpen. Die Baumvegetation erhebt sich wenigstens 300 Meter über Dever und besteht ausschließlich aus Lärchenbäumen. Wir waren erstaunt, alle diese Bäume auf eine große Ausdehnung (mehr als 30,000 Quadratfuß) ganz ausgedörrt zu finden, als hätte ein plötzlicher Unfall sie alle auf einmal des Lebens beraubt. Dieselbe Erscheinung sieht man in einem Walde über dem Dorfe Foppiano. Dort finden sich auch große Strecken, auf denen alle Tannen ohne Ausnahme verdorrt sind. Ich wollte mich in Wald erkundigen, seit wann diese Bäume aufgehört hätten zu grünen, aber Niemand konnte mir darüber Aufschluß geben. Es scheint, daß man solchen Kleinigkeiten in diesem Lande, wo die Forstwirthschaft sich noch vollkommen in ihrer Kindheit befindet, keine Aufmerksamkeit schenkt. Die Ursache des Uebels liegt nicht in der Regierung, sondern in dem verstandeslosen Egoismus der Gemeinden, welche in allen Dingen nur den Vortheil des Augenblickes suchen.

Wir gingen an dem Ausgange des Geißpfades (ital. la Rossa) vorüber, den Escher vor zwei Jahren vom Binnenthale aus überschritten hatte. Er hatte dort die Gegenwart des Serpentines erkannt, welcher in die Mitte des Gneißes, der den Bergrücken zwischen dem Binnenthale und dem nördlichen Abhange der Kette bildet, eingelagert ist. Nach Escher nimmt der Serpentin den ganzen Gipfel des Berges in einer Ausdehnung von einer Stunde im Geviert ein und scheint den höchsten Punkt des Gneißfächers zu bilden. Die Verschiedenheit der Färbung beider Gesteine läßt schon von ferne die Berührungslinie beider

erkennen. Der Serpentin zeigt die Formen der Rundhöcker, welche man auch hier der früheren Gegenwart großer Gletscher zuschreiben muß, zumal da mehrere dieser Felsen abgeschliffen und geritzt sind, wie im Zermattthale und an anderen Orten in der Nähe noch jetzt bestehender Gletscher.

An dem südlichen Abhange des Geißpfadsattels geht dieser Serpentin in einen grünen Talkschiefer über, und unter diesem findet man denselben Gneiß, den man auch auf der entgegengesetzten Seite unter jenen Schiefern mit geringer südlicher Neigung einschießen sieht. Auf der Südseite fällt der Gneiß wie der Talkschiefer unter einen Winkel von 15° gegen N. Dem aufmerksamen Leser, welcher der lehrreichen Uebersicht Studers über die geologische Struktur der Alpen (s. Einl.) gefolgt ist, wird es nicht schwer fallen, dieses lokale Auftreten des Serpentines von einem allgemeineren Standpunkte aus zu betrachten und ihn als eine nicht ungewöhnliche Erscheinung unter die großartige Gruppe der metamorphischen Gesteine der Alpen zu stellen. Der Geologe von Fach wird in den neusten Heften der Memoiren der geologischen Gesellschaft von Frankreich einen ausführlichen Aufsatz finden *), in welchem Studer selbst die näheren geologischen Verhältnisse dieser höchst interessanten Gegend auseinandersetzt und mit einem Kärtchen und mehreren Profilen erläutert.

Es giebt nichts malerischeres, als der Hintergrund des Deverathales. Er stellt eine Art Circus dar, demjenigen des Monte Leone ähnlich, mit der Ausnahme, daß er nicht diese horizontale Schichtung wie jene zeigt. Der

---

*) Soc. géol. 2e Série. T. I. Mém. nr. 7.

Thalboden ist vollkommen eben, wie in den Erweiterungen des Aarthales (dem Rätherichsboden, Im-Grund u. s. w.) und von einem schönen Grün überzogen, das an den Thalseiten weit hinaufreicht. Durch eine reichliche Bewässerung werden hier Abhänge, die man anderswo ihrer Steilheit wegen für unersteiglich hielte, in fruchtbare Alpenwiesen umgewandelt. Wir sahen grade die Senner Heu auf diesen Matten einernten, die so abschüssig sind, daß wir uns kaum auf dieselben wagten. Auf solchen Gegenden ruht das Auge mit Wohlgefallen, wenn man Tage lang unfruchtbare und verlassene Thäler und Päße bereist hat. Das Malerische des Ganzen wird noch erhöht durch eine Menge ungeheuerer Serpentinblöcke, welche die ersten Stufen an der Nordseite bedecken und zwischen die hin und wieder zerstreuten Gruppen bewohnter Hüttchen hinabreichen. Diese Blöcke sind nicht erratischen Ursprungs, sondern größtentheils von der Spitze des Grampelhorns herabgestürzte Felsentrümmer.

In dem trocknen Bette eines Gießbaches, der in regnerischer Zeit von diesem Berge herabfällt, sieht man ein schlagendes Beispiel von der Art und Weise, wie diese Gebirgswasser die mitgeführten Materialien ablagern. Der Bach gräbt sich nicht blos sein Bett in den Boden, sondern er wirft auf beiden Seiten desselben ungeheure Wälle auf, die er nach seinen Launen aufschüttet und wieder verrückt. In diesem Walle finden sich Blöcke von zehn Fuß und mehr im Durchmesser eingeschlossen, die einen zugerundet, die andern nur zerstoßen. Die Mauer, welche sie bilden, lauft trotz des starken Gefälles ohne Unterbrechung fort und zeigt eine Steigung von oft 25°. In dem Maße, wie sie sich dem Thale nähert, nehmen

die Blöcke an Umfang ab und nur die kleinſten erreichen den ebenen Boden. Wenn die Steine, welche ein Sturzbach über einen ſo ſteilen Abhang hinabreißt, nicht ſchneller an den Fuß der Anhöhe gelangen, ſo muß meiner Anſicht noch in dem Bette ſelbſt ein anſehnlicher Reibungswiderſtand liegen. Aehnliche Beiſpiele von Anhäufungen ſolcher Geſchiebbänke finden ſich zahlreich in andern Gegenden der Alpen, aber nirgends ſo deutlich wie hier.

Man bezeichnet mit dem Collektivnamen Dever *) die zwei oder drei Gruppen von bewohnten Hütten, welche in dem oben beſchriebenen Keſſelthale liegen. Der Fremde findet hier in einem kleinen Wirthshauſe eine freundſchaftliche Aufnahme. Da es bei unſerer Ankunft noch früh war, beſuchten wir noch die Dolomite, welche auf der Oſtſeite des Thales durchſetzen und die erſten Stufen des Abhanges bilden. Es iſt ein ſehr brüchiger Stein, der unter dem Einfluſſe der Atmoſphäre leicht zerfällt. Seine Schichten fallen unter einem Winkel von ungefähr 10^0 gegen Süden. Ueber dieſem Dolomit liegt ein Gneiß, der den Witterungseinflüſſen beſſer widerſteht und daher merklich über dem Dolomit hervorragt. Obgleich die Grenze beider Geſteine hier ganz deutlich iſt, ſo erſcheint doch der Dolomit weniger rein oder, wenn man will, mehr verändert an der Berührungsfläche, als im Innern der Lagermaſſe und enthält überdieß eine große Menge von Glimmerblättchen.

---

*) Die Karte von Piemont nennt es Podemon und Al-Ponte, auf andern Karten findet man auch den falſchen Namen Ca-del-Gat.

Als wir das entgegengeſetzte Ende des Deverkeſſels beſuchten, waren wir nicht wenig erſtaunt, hier einen der ſchönſten Waſſerfälle zu entdecken, die man nur ſehen kann. Er hat Aehnlichkeit mit dem Toſafalle und ſtürzt über drei terraſſenförmige Vorſprünge in die Tiefe, indem ſich ſeine Maſſen in die mannigfaltigſten Geſtalten auflöſen. Seiner ganzen Erſcheinung nach iſt er mehr anmuthig als majeſtätiſch zu nennen und erhält durch die Beſchattung ſchöner Lärchenbäume und die Bekleidung des Abſturzes mit lebhaftem Grün einen eigenthümlichen Reiz.

Die polirten Felſen ſind in der Umgebung von Dever nicht ſehr deutlich zu erkennen. Indeſſen findet ſich einige hundert Fuß über dem Thale eine nicht ſehr ſcharfe Grenze, wo die abgerundeten Formen der Felſen aufhören. Ohne Zweifel iſt das die Grenze der alten Gletſcher.

Von Dever nach Pommat.

Am 8. Auguſt nahm das Wetter, das uns ſeither immer günſtig geweſen war, plötzlich einen drohenden Charakter an. Wir wollten an dieſem Tage in Pommat übernachten. Der kürzeſte Weg ging über den Albrun längs des Lebendue hin; da wir aber dieſe Gegend kannten, verſprach der Führer, uns einen anderen Weg auf der Südſeite des Bergrückens zu zeigen. „Der Pfad, fügte er hinzu, iſt nicht grade ausgezeichnet; aber wir werden doch durchkommen“: und ſo folgten wir ihm in vollem Vertrauen. Wir hatten nur eine Sache zu befürchten — die Nebel, die uns auf der Höhe überraſchen und in eine üble Lage verſetzen konnten. Allein wir vertrauten unſerem

guten Glücke. Kaum hatten wir eine halbe Stunde zurückgelegt, so zwang uns schon ein Platzregen mit Hagel, unter dem Dache einer Hütte Schutz zu suchen, und wir erreichten nur mit Mühe vor einer zweiten stärkeren Entladung die höher gelegenen Hütten. Dort mußten wir mitten im Schmutz und Koth einen Halt von zwei Stunden machen, und dem Regen und Hagel geduldig zusehen. Je verdrießlicher wir dabei wurden, desto mehr freuten sich die Senner, weil es auf der ganzen Seite der piemontesischen Alpen seit sechs Wochen nicht geregnet hatte und die Weideplätze ganz ausgetrocknet waren. Wir hielten Rath, ob wir unseren Weg trotz Wetter und Wolken fortsetzen oder nach Dever zurückkehren sollten. Die Senner wagten es nicht, uns dazu aufzumuntern und selbst Franz scheute sich seine Meinung auszusprechen, denn er hatte erst einmal diesen Weg gemacht. Auf der andern Seite hielt es uns Allen schwer, denselben Weg zurückzumachen und so kam es, daß wir ohne Verabredung instinktartig trotz der Nebel die Richtung nach Formazza nahmen, als wir aus der Hütte traten. Ueber einem ziemlich hohen Sattel stiegen wir nun in ein weites, futterreiches Thal, die sogenannten Alpen von Ager, nieder. Auf dem Gipfel jenes Sattels findet sich die Berührung der beiden Gesteine, welche den Boden dieser Gegend bilden, nämlich des dichten Gneißes und einer brüchigen und glimmerreichen Steinart, die offenbar einen umgewandelten Kalkstein darstellt, da sie an gewissen Punkten in den Dolomit übergeht.

Diese Alpen von Ager (ital. Agaro) gehören einer deutschen Kolonie, welche sich seit undenklichen Zeiten in diesen Bergen niedergelassen, von deren Archiven aber noch kein Historiker, soviel ich weiß, Notiz genommen hat. Diese

Leute sprechen ein ziemlich reines deutsches Idiom, welches wie das im Binnenthale ein wenig zischend ist, aber von den Fremden viel leichter verstanden wird, als das Berndeutsche oder jeder andre Kehldialekt. Die Sommerwohnungen der Gemeinde sind auf dem ganzen Gebirge, überall wo Weiden sind zerstreut; das Dorf mit der Kirche liegt im Grunde des Thales. Das Thal selbst mündet oberhalb Croveo in das Val Devera. Leider verhinderte uns die vorgerückte Zeit, weitere historische Details über diese Kolonie zu sammeln, da wir keine Minute mehr zu verlieren hatten.

Wir überschritten mitten im Hagel, Regen und Nebel einen zweiten Sattel, der uns in den Anfang des Premiethales führte. Unter solchen Umständen war es uns unmöglich, zusammenhängende Beobachtungen zu machen. Alles was wir sehen konnten, waren die Dolomite, welche hier in beträchtlichen Massen auftreten, indem sie bald mit Gneiß und Schiefer abwechseln, bald ungeheure Lager mitten in krystallinischen Steinarten bilden.

Endlich erreichten wir das Dörfchen Saleccio. Wir klopften an die Thüre der ersten Hütte und baten um Feuer, um uns zu trocknen, was uns, nachdem alle Uebel, Regen, Wind, Schnee und Hagel, Hunger und Durst uns heimgesucht hatten, am nöthigsten war. Auch die Einwohner dieses Dorfes sind deutschen Ursprungs und nennen ihr Dorf auch deutsch Saley. Der Hirte, der uns empfing, schien über unsern Besuch sehr erfreut zu sein, als er uns seine Sprache reden hörte. Es ist lange her, sagte er, daß kein Fremder mehr hieher gekommen und die, welchen man bisweilen begegnet, sind Welsche (Italiener). Er hatte noch keine deutsche Reisenden gesehen und wollte

genau wiſſen, woher wir kämen, wer wir wären und welcher Grund uns in dieſe abgelegenen Gegenden geführt hätte. Seinem Aeußeren nach hätte man ihn nicht für einen Deutſchen angeſehen. Er hatte braune Hautfarbe, ſtarke ſchwarze Augenbrauen, ein lebhaftes Auge und einen ganz ſüdlichen Ausdruck in ſeiner ganzen Geſtalt. Ich hätte lieber blonde Haare, blaue Augen und rothen Bart an ihm geſehen. Wir vernahmen von ihm, daß die ganze Bevölkerung des Dorfes deutſchen Urſprunges ſei, und es ſcheint als wenn ſie eine beſondere Sorge dafür trüge, die Sprache ihrer Väter zu erhalten. In den Familien ſpricht man deutſch, obgleich die Schule in italieniſcher Sprache gehalten wird. Auch die Pfarrer waren ſeit denkbaren Zeiten immer Welſche geweſen und es ſcheint, als wenn dieſe nie ſehr dazu geneigt geweſen wären, das Deutſche zu begünſtigen. Das Idiom iſt auch hier von einer bemerkenswerthen Reinheit. Die beiden Kinder des Hirten, ein kleiner Knabe und ein junges Töchterchen, verſtanden uns vollkommen und nahmen ohne Schwierigkeit an der Unterhaltung Theil. Die Einwohner, welche wir befragten, konnten uns keinen Aufſchluß über das Alter dieſer Kolonien geben und glaubten nur, daß ihre Vorfahren von der andern Seite des Gebirges herüber gekommen ſeien.

Saleccio liegt ein wenig unter der Grenze der Baumvegetation, auf dem weſtlichen Abhange des Formazzathales. Die Eichen beginnen ein wenig oberhalb des Dorfes und ſind von einem prächtigen Wuchs. Hier erblickten wir auch die erſten deutlichen Spuren von polirten Felſen. Etwas weiter ſieht man den Urſprung des Formazzathales, das einen höchſt maleriſchen Anblick gewährt. Am Fuße des Abhanges findet ſich im Walde ver-

ſteckt eine andere deutſche Gemeinde, Unterſtalden (Foppiano), das auch weder deutſche Schule noch deutſche Pfarrer hat. Da dieſes Dorf auf dem Wege nach Gries liegt und ſehr oft von italieniſchen Maulthiertreibern beſucht wird, hat es ſeine deutſche Sprache weniger rein erhalten und wahrſcheinlich wird ſie auch hier eher verſchwinden, als in den übrigen Kolonien.

Oberhalb Foppiano läßt ſich die obere Grenze der polirten Felſen an einer kleinen Terraſſe, an welcher die Rundhöcker aufhören, ſehr deutlich erkennen. Dieſe Grenzlinie läuft wenigſtens 400 Meter über dem Thalboden hin. Der Fußſteig, welcher von hier nach Pommat führt und längs der Abſtürze, die ſich über dem rechten Ufer der Toſa erheben, hinzieht, bietet eine lachende Ausſicht dar. Der Regen hatte aufgehört, die Sonne hatte die Wolken zerſtreut und Italiens Himmel zeigte ſich in ſchöner Uebereinſtimmung mit dieſer reichen und lebendigen Pflanzendecke der Alpenregion. Jetzt wo der Nebel um uns verſcheucht war, konnten wir von neuem den Hammer zur Hand nehmen und die Felſen unterſuchen, welche ſich auf dem Wege uns darboten. Das herrſchende Geſtein in den Umgebungen von Foppiano bis zu dem Waſſerfall der Toſa iſt ein dichter Gneiß, deſſen Schichtung deutlich zu unterſcheiden iſt. Die polirten Felſen ſind hier ſehr häufig und mitunter wunderbar erhalten. Ueberdieß muß ich der großen abgerundeten Gneißhöcker, denen der Grimſel ähnlich, Erwähnung thun. Sie folgen ununterbrochen längs des Weges. Die Längsrinnen ſind hier überall ſehr kenntlich und laufen dem Thale parallel; an mehren Orten begegnet man auch der feinen Streifung. In dieſer Beziehung giebt überhaupt das Formazzathal demjenigen der

Aare wenig nach und ist allen Reisenden anzuempfehlen, welche die erratischen Erscheinungen genauer wollen kennen lernen.

Von Pommat nach Aqua über den Col Saint-Jacques.

Die kleinen Weiler, welche in dem oberen Theil des Formazzathales von Foppiano an aufwärts liegen, benennt man zusammen mit dem Namen Pommat. Sie sind deutschen Ursprungs und bilden ein Kirchspiel; das einzige, in welchem sich eine deutsche Schule erhalten konnte. Man findet dort noch viele Einwohner, die nur deutsch verstehen und denen das Welsche fremd geblieben ist. Die Wohnorte haben ein gewisses Aussehen von Reinlichkeit und Wohlhabenheit, was man in Italien selten anzutreffen pflegt. Der größte unter ihnen ist Wald, das am Zusammenfluß des Lebendue mit der Tosa liegt und ein Wirthshaus *) besitzt. Der Thalboden zwischen Foppiano und Wald ist beinahe eben, wie derjenige von Im-Grund hinter Meyringen, und mit schönen Viehweiden überzogen; nicht selten bedeckt aber die Tosa, wenn die Gewässer anschwellen, den ganzen Grund mit Gries, der ihn auf längere Zeit unfruchtbar macht. In der neueren Zeit hat man sich eifrig damit beschäftigt, den Strom zu bändigen; man hat schöne

---

*) Diejenigen, welche auf ihren Geldbeutel zu sehen haben — und dies ist beinahe bei allen Naturforschern der Fall — werden gut thun, der Vorsorge wegen den Preis immer im voraus zu bestimmen. Ein besseres Wirthshaus soll oberhalb Wald liegen.

und ſtarke Wälle aufgeworfen, die das Uebertreten des Flußes jetzt zu verhindern ſcheinen. Ueber Wald fängt der Abhang an, auf deſſen ſteinigem Fußpfade man zum Waſſerfalle gelangt. Dieſer Theil des Thales iſt ohne Widerrede der maleriſchſte; da aber der Weg ſehr rauh iſt, ſo urtheilt man darüber verſchieden, je nachdem man zu Anfang oder zu Ende der Tagereiſe dieſe Gegend beſucht. Im erſten Falle fühlt man ſich friſch und iſt mehr aufgelegt ſeine Aufmerkſamkeit auf alle Einzelheiten dieſer ſchönen Landſchaft zu richten. Kommt man aber von der Grimſel oder von Airolo her und hat eine anſtrengende Tagereiſe zurückgelegt, ſo iſt man mehr mit dem holperigen Wege beſchäftigt, der von der Toſa bis nach Wald anhält. Oberhalb des Falles, deſſen ich ſchon früher erwähnte *), nimmt das Thal plötzlich einen anderen Charakter an: während es unten eng und tief war, breitet es ſich hier aus. Die Baumvegetation hört auf, um den großen ſchönen Alpenwieſen Platz zu machen, welche die Gebirgsabhänge bis weithinauf bekleiden. Dieſer Wechſel ſteht ohne Zweifel mit der geologiſchen Struktur in Zuſammenhang. Der dichte Gneiß, welcher über dem Waſſerfalle anſteht, verſchwindet und wird von einem leicht zerreiblichen Glimmerſchiefer erſetzt, auf den alsdann die ſchwarzen Nuffenenſchiefer folgen. Es iſt die Einförmigkeit der Hochpäſſe, welche hier wieder beginnt. Wir verließen nun den Weg von Gries, um uns gegen den Sattel Saint-Jacques, der zwiſchen dem Formazza- und dem Bedrettothale liegt, zu begeben. Der wellenförmige Boden des Paſſes iſt mit großen Vieh-

*) Siehe Seite 332.

weiden bedeckt und bietet nirgends dem Auge einen malerischen Anblick oder eine reizende Aussicht dar. Weniger monoton erscheint es dem Geologen, da er hier eine Reihe sehr interessanter Steinarten, wie z. B. Rauchwacke, Dolomit und selbst Gyps in Glimmerschiefer eingebettet findet. Lardy gab uns zuerst genauere Nachrichten über diese Gegend in seiner Karte des St. Gotthard. In der Nähe des Sattelrückens liegen zwei kleine Seen, die eher seichte Wasserlachen zu nennen sind, aber nichts destoweniger ganz klares Wasser enthalten. Der entgegengesetzte Abhang des Passes gegen Tessin hin trägt denselben Stempel der Einförmigkeit an sich. Den Mangel an Schönheit ersetzt diese Gegend durch treffliche Viehweiden, die von großen Heerden einer sehr schönen Hornviehrasse belebt sind. Wir wanderten ganz grade gegen Aqua hin, welches nur eine einzelstehende Sennhütte im Hintergrunde des Bedrettothales ist, welche auch Hospice de Ronco genannt wird, obgleich sie in jeder Beziehung dem Hospize der Grimsel weit nachsteht. Doch muß man zugeben, daß man dort nicht ganz schlecht aufgenommen ist.

Leider war Aqua der Ort, wo wir von einander scheiden mußten. Ich bedauerte es jetzt lebhaft, daß ich mich sobald schon von meinen beiden Reisegefährten trennen sollte, die mir so viele Beweise ihrer Freundschaft und ihres Zutrauens gegeben hatten. Ihr reicher Schatz an Kenntnissen und Erfahrungen hatte mir in dieser für mich neuen Welt nicht wenig Hülfe geleistet. Wenn ich in dieser kurzen Erzählung mehr meinen vorgesteckten Zweck, das Studium der erratischen Phänomene verfolgte, so geschah es in der Hoffnung, die Beschreibung des Gesehenen vom geologischen Standpunkte aus im Zusammenhang mit der Struktur

des ganzen Alpenſyſtems in dem mühevollen Werke meiner beiden Freunde, der hoffentlich bald erſcheinenden geologiſchen Karte der Schweiz, wiederzufinden.

Von Aqua nach der Grimſel über den Nuffenenpaß.

Während Studer und Eſcher ſich nach Airolo wandten, um ihre Forſchungen in den Teſſiner Alpen fortzuſetzen, nahm ich allein mit meinem Führer den Weg nach der Grimſel, wo ich am Abend erwartet wurde. Wir gingen über den Nuffenenpaß, welcher das Bedrettothal vom Eginenthal trennt. Es iſt dies ein rauher, einförmiger Paß, auf dem der Schnee wegen ſeiner Lage gegen Norden lange liegen bleibt. Ich beſuchte indeſſen nicht ungern dieſe Gegend, wo Eſcher einige Jahre vorher in dem ſchon oben beſprochenen ſchwarzen Schiefer Belemniten gefunden hatte*). Bald entdeckte auch ich hie und da in dem Schiefer weiße Körper von Kalkſpath, deren Inneres mit dem umgebenden Geſtein erfüllt war. Es waren Belemniten, die aber der Einfluß der Metamorphoſe ſo verändert hatte, daß an einigen die charakteriſtiſche koniſche Form kaum noch zu erkennen war. Ich fand noch einen andern von mehr cylindriſcher Geſtalt, welcher mir ein Krinoïdenſtengel zu ſein ſchien. Indeſſen befinden ſich alle dieſe Foſſilien in einem ſo ſchlecht erhaltenen Zuſtande, daß jede genaue

---

*) Lardy bezeichnete zuerſt dieſen Fundort in ſeinem Aufſatze über den St. Gotthard und ſchreibt Charpentier die Entdeckung desſelben zu.

Bestimmung unmöglich wird. Es ist dies eine Folge der Natur des metamorphischen Gesteines. Bei dieser Gelegenheit wird es nicht ohne Nutzen sein, für den Laien ein Wort über den Metamorphismus der Steinarten im Allgemeinen einzuschalten.

Die Frage des Metamorphismus ist eine von denen, welche in unseren Tagen die meisten Geologen vorzugsweise beschäftigt; da aber dieser Namen in sehr verschiedenem Sinne angewandt wird, so müssen wir uns erst über den Begriff verständigen. Anfangs nannte man Metamorphismus die Veränderungen, welche durch die Berührung eines feurigflüssigen Gesteins auf ein Sedimentgestein ausgeübt werden; so verändern z. B. neptunische Ablagerungen ihr Gefüge, ihre Dichtigkeit und Farbe, wenn Laven über sie hinlaufen; sie werden bröcklich, blasig, wenn es Kalksteine sind; oder verglasen, wie Sandsteine; mit einem Worte, sie sind zu metamorphischen Gesteinen geworden. Aehnliche Veränderungen mußten sich auch in den früheren geologischen Epochen so gut wie in unsern Tagen gemacht haben, und in der That finden sich viele Beispiele davon in Gegenden mit erloschenen Vulkanen, wie in der Auvergne, in Schwaben, an den Ufern des Rheines, in Kleinasien u. s. w. Darauf gestützt kam man natürlicherweise dahin, alle Felsen, welche ähnliche Veränderungen zeigten, als umgewandelt durch den Einfluß eines vulkanischen Gesteines zu betrachten. Immer setzte aber der Metamorphismus dabei die Berührung oder wenigstens die direkte Einwirkung einer plutonischen Steinart voraus, welche aus dem Inneren der Erde mit einer so erhöhten Temperatur, daß sie die Sedimentgesteine mehr oder weniger umwandeln konnte, aufgestiegen war. Der Begriff des älteren Meta-

morphismus verlangte somit die Gegenwart des Resultates und der wirkenden Ursache.

So hoch aber auch die Temperatur eines eruptiven Gesteines sein mag, so kann sie doch die umgebenden Massen nicht auf eine größere Entfernung hin umwandeln, und die Erfahrung lehrt uns, daß überall, wo beide Gesteine, das metamorphosirende und das metamorphosirte, sich neben einander finden, die Veränderungen sich nur auf eine sehr kleine Entfernung von der Berührungsfläche weg erstrecken. Nun giebt es aber in den Alpen und in anderen Bergketten zahlreiche Beispiele umgewandelter Steinarten, ohne daß man die Ursache der Umwandlung auffindet. So wird z. B. eine Kalkschicht, während sie genau ihre Streichungslinie und Fallneigung beibehält, allmählig talkig oder kieselig; an andern Orten geht der Dolomit unmerklich in Flysch, Gneiß, Glimmerschiefer über oder wechselt mit diesen Gesteinen in übereinstimmender Schichtung ab, bald ungeheure Gebirgsstöcke bildend, bald nur dünne Schichten. Was die Dolomite anbelangt, welche eine berühmte Theorie der Einwirkung entbundner Gase zur Zeit des Hervorbrechens der schwarzen Porphyre oder Melaphyre auf der Südseite der Alpen zuschreibt, so glauben wir, ohne dem Ausgange des Streites über deren Ursprung vorzugreifen, daß man nach unsern Kenntnissen in diesen Gegenden, wo sich keine wahre Eruptionsgesteine in der Nähe finden, annehmen müsse: entweder daß Gneiß und Glimmerschiefer, welche den Dolomit einschließen, die Ursache der Umwandlung des Kalksteines waren und also eruptiver Natur sind; oder daß Gneiß und Glimmerschiefer selbst veränderte Gesteine sind, die mithin gleiches Alter haben mit den Dolomiten und gemeinsam der Einwirkung eines allgemeineren

Einflusses unterlegen sind. Die letztere Ansicht faßt den Begriff des Metamorphismus in seiner weitesten Bedeutung: es ist der Metamorphismus im Großen, wie ihn die Mehrzahl der Schweizergeologen annimmt.

In gewisser Beziehung verhält es sich mit diesem Metamorphismus, wie mit den diluvialen Gletschern. Es ist eine großartige Erscheinung, deren Ursache noch unbekannt ist, deren Wirkungen uns aber auf jedem Schritte entgegentreten, wenn wir die Alpen mit unbefangenem Geiste durchstreifen. Vielleicht thäte man besser einen andern Namen für die Sache zu wählen, da man mit dem Namen des Metamorphismus schon Ansichten verknüpft, über welche der jetzige Stand unserer Kenntnisse noch nicht entscheiden kann und die der Kritik gegenüber noch zu große Blößen zeigen.

Die Ruffenenschiefer geben einen weitern Beleg zu Gunsten des Metamorphismus im Großen. Diese Schiefer, welche nicht nur an der Oberfläche einer Schichte, sondern in vertikalen Abständen von drei und vier Fuß und wahrscheinlich auch in Schichten, die hundert und noch mehr Fuß von einander entfernt sind, Belemniten führen *), wurden in verschiedenen Perioden aus den Wassern, welche von jenen Belemniten belebt waren, allmählich niedergeschlagen. Von einer andern Seite betrachtet erscheinen diese Schiefer eben als ein krystallinisches Gestein, das von unveränderten Sedimentablagerungen sehr verschieden ist. In ihrer ganzen Masse (und nicht blos in den Gangadern) findet man zahlreiche Glimmerkrystalle und sehr schöne Granate bis zu einem halben Zoll im Durchmesser. An-

*) Escher im Neuen Jahrb. v. Leonhard u. Bronn. 1842. S. 279.

zunehmen, daß ſich dieſe Granate in denſelben Flüſſigkeiten gebildet hätten, in welcher jene Belemniten lebten, würde die Chemie noch weniger zugeben, als eine Umwandlung von Sandſteinen in Granit. So muß man wohl annehmen, daß dieſe Schiefer nach ihrer Ablagerung beſonderen Einflüſſen anheimfielen, welche die Bildung von Granaten und Glimmerkryſtallen bewirkten.

Eſcher bemerkt, daß die Mächtigkeit dieſer Schiefer, welche ſich bis zu einer Höhe von mehr als 1000 Fuß erheben, eine Einwirkung durch Contakt nicht zuläßt; überdieß giebt es in dieſer ganzen Gegend kein eruptives Geſtein, dem man eine ähnliche Umwandlung zuſchreiben könnte. Am nächſten liegen noch die Granite des Medelsthales und die Porphyre und Granite des Lago maggiore. Schwerlich wird man aber eine metamorphiſche Einwirkung auf ſolche Entfernungen annehmen wollen. Studer geht noch weiter. Er erwähnt als einer Eigenthümlichkeit des alpiniſchen Metamorphismus der Thatſache, daß nirgends in den Alpen Steinarten gefunden werden, welche als feurigflüſſige hinlänglich charakteriſirt wären, um ſie als die Urſache oder den Heerd der Metamorphoſen hinſtellen zu können *). Weder auf dem Wege über den

---

*) Jahrb. v. Leonh. u. Bronn, 1844. S. 185. Necker de Sauſſure ſucht nachzuweiſen, daß die Granite des Valorſinethales eruptiven Urſprunges ſeien. Er findet den Beweis in der Abweſenheit der Schichtung und den abgerundeten Formen der Maſſen und nimmt an, daß auch im Chamounithale unter dem Mont-Blanc eine Centralmaſſe von eruptivem Granit ſich befände. Allein nach ſeinen eigenen Profilen zu urtheilen, gehören dieſe abgerundeten Formen am Fuße der Berge der Wirkung alter Gletſcher an und

großen St. Bernhard nach Aosta, noch von Zermatt über den Paß Saint-Jacques nach Châtillon, oder von Brieg über den Simplon nach Domo d'Ossola begegnet der Reisende irgend einer Spur von wahrem eruptivem Gestein. Nach dieser Theorie gehörten die Gneiße, Glimmerschiefer, Chloritschiefer und selbst die Granite der Alpen den vulkanischen Steinarten an und sind durch ein und dasselbe große Phänomen umgeändert worden. Darnach wäre es nicht unmöglich, daß man eines Tages in einer Menge von alpinischen Gesteinen, die man bis jetzt als plutonische betrachtet hat, Trümmer von Fossilen entdecken würde. Bis dahin bleiben uns die Belemniten des Ruffenen und diejenigen, welche Escher in dem Flysche des Furkagipfels gefunden hat, eine Hauptsache, welche der Wagschale des Metamorphismus das Uebergewicht gibt. Auch auf dem Wege über den Ruffenenpaß konnte ich deutlich die bekannte Fächerstruktur der Alpen in dem Fallen der schwarzen Schiefer uad der Gneiße entdecken.

In dieser Gegend sind die Eisschliffe eine seltene Erscheinung, was wohl der großen Brüchigkeit des Gesteines zuzuschreiben ist. Spuren findet man indeß in allen diesen Thälern, und ich selbst sah sehr deutliche Schliffe mit Streifen und Furchen auf einem Talkschiefer von sehr geringer Festigkeit. Es ist dies in einer Gegend des Eginenthales, wo sich dasselbe verengert und wo daher die Wirkung der alten Eismassen den stärksten Einfluß ausüben mußte.

---

sind einfache Rundhöcker, welche weiter oben über der Grenze der polirten Felsen von dem scharfkantigen und zackigen Bergkamme überragt werden.

XIV.

Aufenthalt auf dem Gletſcher.

(1844.)

Dollfuß hatte meine Ankunft auf der Grimſel nicht abgewartet. Auch er war ungeduldig, die Orte wieder zu ſehen, welche wir zuſammen beſucht hatten, und hatte ſich gleich nach ſeiner Ankunft auf den Gletſcher begeben, wo er dann mehrere Tage auf mich wartete. Ich fand ihn dort mit einem Dutzend Führer beſchäftigt, um alle Arten von Beobachtungen, von welchen in dieſem Abſchnitte berichtet werden ſoll, vorzubereiten. Er war mit einer ganzen Schiffsladung von Inſtrumenten und Werkzeugen, Thermometer, Mikroſkop, achromatiſcher Fernröhre, Waagen, Sägen, Hacken, Seilen u. ſ. w. heraufgezogen. Zybach hatte unterdeſſen den Pavillon ausbeſſern und vergrößern laſſen, ſo daß er nun einen ſichern und geräumigen Zufluchtsort gewährte. Die Küche war neu und beſſer gebaut, ein Stall für die Ziegen aufgerichtet und endlich die „Smala," die alte Wohnung von Dollfuß, zum Beherbergen der Führer eingerichtet worden. Ich niſtete mich mit Dollfuß im Pavillon ein und ſo begannen wir ſchon am nächſten Tage, nachdem wir unſer Programm beſprochen hatten, unſere Beobachtungen.

Beobachtungen über das Vorrücken der Gletscher.

a. Vorrücken der Mittelmoräne.

Schon bei dem früheren Aufenthalte von 1842 wurden bei dem alten Hôtel des Neuchâtelois eine Reihe von Beobachtungen über die tägliche Bewegung des Gletschers gemacht, welche uns höchst interessante Ergebnisse geliefert hatten. Diesmal richtete ich besonders meine Aufmerksamkeit auf die tägliche Beobachtung der Mittelmoräne, deren Bewegung beschleunigter ist, als die der Seitenpartieen des Gletschers. Ich malte zu diesem Zwecke mit Oehlfarbe ein großes weißes Kreuz auf die entgegengesetzte fixe Thalwand des Gletschers und richtete beim Pavillon eine feststehende Fernröhre mit Fadenkreuz auf dasselbe. Alsdann befestigte ich in der gleichen Linie auf der Mittelmoräne einen Pfahl, von dem eine lange horizontal laufende Querleiste, mit einem Maßstabe versehen, ausging. Alle Morgen und alle Abende schickte ich nun einen Führer mit einer weiß und schwarz bemalten Latte an diesen Ort. Durch Zeichen bedeutete ich demselben vom Pavillon aus, bis er die vertikal an den queren Maßstab gehaltene Latte genau vor den vertikalen Faden der Fernröhre gebracht hatte; alsdann mußte der Führer an dem queren Maßstabe ablesen, wie weit sich die vertikale Latte, die man immer an ihrer Zeichnung deutlich erkennen konnte, von dem eingepflanzten Pfahle entfernt hatte. So erhielt ich täglich zweimal durch den Führer die genaue Angabe, um wie weit der Mitteltheil des Gletschers vorgerückt war und trug es in mein Tagebuch ein. Diese Beobachtungen gaben folgende Zahlen:

Erſte Periode.

Datum. Auguſt 1844.		Gröſſe des Vorrückens.	Aeuſſere Temperatur.		Witterung.
Tage.	Stunden.		Maxim.	Minim.	
12	3 Nachm.	0 m	+ 12 °	— 0,2°	Veränderlich.
13	3 Nachm.	0,19	+ 7	+ 0,2	Schnee und Regen die Nacht.
14	7 Morg.	0,42	—	0	Schnee die Nacht.
—	11 —	0,48	+ 4	—	Bedeckt.
—	5 Abend.	0,53	—	—.	Veränderlich.
15	—	—	+ 4	— 0,5	Schnee den ganzen Tag.
16	—	—	+ 2	— 1	Schnee und Sturm.
17	—	—	+ 8	—	Morgen ſchön, Abend nebelig.
18	9 Morg.	1,10	+ 12	—	Veränderlich Gletſcher mit Schnee bedeckt.
19	8 Morg.	1,16	+ 10	—	Nebel die Nacht.
—	6 Abend.	1,25	—	—	Heiter.
20	10 Morg.	1,29	—	— 4,2	Sturm die Nacht.
—	3 Nachm.	1,35	+ 6	—	Veränderlich.
—	6 Abend.	1,40	—	—	Heiter.
21	7 Morg.	1,49	—	+ 0,2	Heiter, der Gletſcher wird frei.

Bewegung in 8 Tagen = 1 m ,49.
Mittlere Bewegung in 1 Tag = 0 m ,186.

Zweite Periode.

Datum August 1844.		Größe des Vorrückens.	Aeußere Temperatur.		Witterung.
Tage.	Stunden.		Maxim.	Minim.	
21	12 Mitt.	0 m	+ 15 0	—	Heiter.
—	7 Abend.	0,15	—	—	Heiter.
22	6 Morg.	0,25	+ 8	+ 2,5	Regen die Nacht, Morgen schön.
23	—	—	+ 6	+ 2	Nebel und Regen.
24	8 Morg.	0,41	—	+ 4,5	Sturm in der Nacht.
—	12 Mitt.	0,45	+ 6	—	Regen.
—	7 Abend.	0,47	—	—	Regen.
25	—	—	+ 6	+ 1,5	Regen.
26	6 Morg.	1,01	—	— 3,2	Regen.
—	12 Mitt.	1,10	+ 10	—	Bedeckt.
—	7 Abend.	1,20	—	—	Heiter.
27	7 Morg.	1,45	+ 15	—	Heiter.
28	—	—	—	— 1,2	Heiter.
29	—	—	—	—	Heiter.
30.	11 Morg.	2,40	+ 16	—	Heiter.
—	6 Abend.	2,52	—	—	Heiter.
31	6 Morg.	2,75	—	— 0,1	Heiter, heftig. Föhn.
—	6 Abend.	2,85	+ 12	—	Heiter.
Sept.					
1	10 Morg.	3,05	+ 11	—	Heiter, heftig. Föhn.
—	6 Abend.	3,09	—	—	Heiter.
2	6 Morg.	3,21	+ 14	+ 2,6	Heiter.
3	6 Morg.	3,39	—	—	Heiter.
—	1 Nachm.	3,45	+ 12	—	Heiter.
4	7 Morg.	3,51	—	+ 1	Bedeckt.
—	1 Nachm.	3,53	+ 6	—	Bedeckt.
—	6 Abend.	3,55	—	—	Bedeckt.
5	7 Morg.	3,60	—	+ 0,8	Sturm in der Nacht.

Bewegung in 15 Tagen = 3m,60.

Mittlere Bewegung in 1 Tag = 0m,240.

Bei dieſen Beobachtungen ſpringt ſogleich der Zuſammenhang zwiſchen der Gletſcherbewegung und den Witterungsverhältniſſen ins Auge. In der erſten kälteren und ſchneereicheren Periode war die Bewegung weniger beſchleunigt, als in der zweiten. Das Minimum fällt zwiſchen den 15. und 21. Auguſt, wo der Gletſcher mit Schnee bedeckt war. Die trigonometriſchen Meſſungen der zwei letzten Jahre ergaben eine mittlere tägliche Bewegung von $0^m,148$, während dieſelbe in unſerer zweiten Periode $= 0^m,240$, alſo ſchneller gefunden wurde.

b. Vorrücken am Ufer.

Die Bewegung der ſeitlichen Gletſchertheile unmittelbar längs der Thalwand wurde durch eine zweite Vorrichtung gemeſſen. Ein Zeiger, der horizontal an einem ſenkrechten Pfahle, welchen man auf dem Seitenrand des Gletſchers mit Raſen befeſtigt hatte, angebracht war, wurde durch das Vorrücken des Eiſes längs einer Querlatte hinbewegt, welche ſich am Felſen des Ufers befand und einen Maßſtab trug. Der Beobachter brauchte nur den Rand des Zeigers zu controlliren und die entſprechende Zahl des Maßſtabes aufzuzeichnen. Er konnte dies mit Bequemlichkeit allein zu allen Tages- und Nachtzeiten vornehmen. Die Bewegung zeigte ſich hier ſelbſt in kleinen Zwiſchenräumen nicht vollkommen gleichförmig und war, wie wir es erwarteten, bedeutend geringer als diejenige der Mittelmaſſen, zeigte ſich aber ebenſo in geringem Maße abhängig von der herrſchenden Witterung. Vom 27. Auguſt bis zum 4. September, den ſchönſten und wärmſten Tagen unſeres Aufenthaltes, betrug das tägliche Vorrücken im Mittel

0m,015. Es verhielt ſich alſo zu dem der Mittelmoräne, wie 1:17. Während der erſten regneriſchen Tage erhielten wir als mittlere Tagesbewegung 0m,009, und vom 4. September bis zum 4. November im Mittel nur noch 0m,008.

c. Bewegung in die Breite.

Der zuletzt beſchriebene Apparat wurde auch benutzt, um die Bewegung des Gletſchereiſes von der Mitte aus nach beiden Seiten hin zu beſtimmen. Obgleich dieſe Transverſalbewegung im Verhältniß zu der der Länge nach fortſchreitenden nur ſehr gering iſt, ſo zeigt ſie ſich doch noch fühlbar genug, um gemeſſen werden zu können. Vom 12. bis zum 20. Auguſt betrug ſie 0m,026, alſo im Mittel täglich 0m,008.

Wenn man bedenkt, daß der Gletſcher an ſeiner Seite beſtändig abſchmilzt, ſo hat dieſe Transverſalbewegung, welche ſtrebt, das Verlorene wieder durch neuen Zufluß zu erſetzen, nichts außergewöhnliches in ihrem Auftreten. Doch muß man nicht vergeſſen, daß das Gletſchereis nach den Unterſuchungen von Dollfuß, welche wir ſpäter berühren wollen, nicht wenig comprimibel iſt, und daß auch ohne einen Verluſt an der Seite des Gletſchers eine ſolche Transverſalbewegung möglich iſt und wirklich ſtattfindet, wo die Richtung des Stromes je nach der Richtung der Neigung des Thalbodens gegen eine Seite hingelenkt iſt.

d. Bewegung des Gletſcherendes.

Da in dieſem Jahr, wie ich ſchon erwähnte, alle Gletſcher des Oberlandes im Fortſchreiten begriffen waren, war ich

nicht wenig neugierig, die genauen Verhältniſſe dieſes Fortſchreitens kennen zu lernen. Ich conſtruirte zu dieſem Behufe eine ganz einfache Vorrichtung. Ein Stock von 2 Meter Länge wurde mit dem einen Ende an einen dicken Felsblock der Moräne angeſtemmt, mit ſeinem andern auf einen in den Boden der Aarbettes eingeſenkten Markſtein gelegt, ſo daß er frei hin und her gleiten konnte. Es iſt natürlich, daß ſich nun jede Bewegung der Endmoräne durch jenen Block auf den Stock fortpflanzte und dieſen auf ſeiner Unterlage vorſchob. An dem vorgeſchobenen Ende, das mit einem Maßſtabe verſehen war, konnte man alsdann die Größe jener Bewegung unmittelbar ableſen. Die Beobachtung ergab, daß die Fortbewegung des Stirnwalles nur äußerſt langſam vor ſich geht. Der Leſer darf nicht vergeſſen, daß die Bewegung des unteren Gletſcherendes von zwei weſentlichen Momenten erzeugt wird, nämlich durch das bekannte Vorrücken des Gletſchers und durch das ihm entgegenwirkende Abſchmelzen an ſeiner Stirne: je nachdem das Vorrücken das Abſchmelzen übertrifft, ihm gleichkommt, oder ſelbſt kleiner ausfällt, ſcheint das Gletſcherende vorzurücken, ſtehen zu bleiben oder ſelbſt ſich zurück zu ziehen, obgleich die ganze Eismaſſe beſtändig vorgeſchoben wird. Dieſes Jahr war jene ſcheinbare Bewegung eine fortſchreitende, da die Gletſcher des Oberlandes, wie ſchon geſagt, bedeutend im Zunehmen begriffen waren. Vom 18. Auguſt bis zum 5. September ſchob der Unteraargletſcher ſeinen Stirnwall um $0^m,155$, alſo täglich ungefähr 0^m, 009 vorwärts; vom 4. September bis zum 4. November betrug es nur noch $0^m,295$ alſo $0^m,005$ täglich. Auch zeigen tägliche Beobachtungen, daß der Gletſcher an ſeinem Ende nicht ſtoßweiſe, ſondern ganz

allmählig und gleichförmig mit geringen Variationen vorrückt.

e. Bewegung der Seitengletscher.

Die folgenreichsten Erfahrungen für die Theorie der Gletscher im Allgemeinen wurden bei unserem diesjährigen Aufenthalte an den kleinen Seitengletschern, welche Saussure Gletscher zweiter Ordnung nannte, gemacht. Diese Seitengletscher sind gewöhnlich sehr geneigt; im Allgemeinen beträgt ihr Gefäll 15° bis 40°; einige derselben zeigen sogar an einzelnen Orten einen Neigungswinkel von 50° u. m. Die Vergleichung ihres sehr verschiedenen Gefälles mit der Weise und Geschwindigkeit ihrer Bewegung ließ die interessantesten Ergebnisse erwarten. Man hatte über diesen Punkt schon die verschiedensten Meinungen geäußert: die Einen glaubten, daß diese Seitengletscher in Folge ihrer starken Neigung eine viel schnellere Bewegung besitzen, als ein Hauptgletscher. Die Andern hielten sie für vollkommen stationär, an den Boden fest angefroren, noch Andre gingen endlich soweit, ihre Existenz in Zweifel zu ziehen.

Zuerst besuchte ich den Grünberggletscher, welcher dem Pavillon gegenüber liegt, und pflanzte auf dessen Mitte, 120 Meter von seinem Zusammenfluß mit dem Hauptgletscher entfernt, einen Pfahl. Die Endpunkte einer graden Linie, welche ich quer über den Gletscher durch diesen Pfahl zog, markirte ich an den beiderseitigen Felswänden durch Oehlfarbzeichen. Auf ähnliche Weise wurde eine zweite Linie, 150 Meter über der ersten fixirt.

Nach zwei Tagen steckte ich auf dem Gletscher des Silbergs, welcher in der Nähe des vorigen liegt,

zwei Stationen, 80 Meter von einander entfernt, mittelst mehrerer Pfähle ab. Die Messungen ergaben folgende Resultate:

Am Grünberggletscher betrug der Neigungswinkel
an der unteren Station 32°
an der oberen „ 30°

Die Vorwärtsbewegung war nach 8 Tagen:
an dem unteren Pfahl 0m,10
an dem oberen „ 0m,62

Am Silberberggletscher betrug das Gefälle
bei der unteren Station am Pfahle links 24°
„ „ „ „ rechts 32°
bei der oberen Station am Pfahle links 30°
„ „ „ „ in der Mitte 33°
„ „ „ „ rechts 42°

Die Bewegung betrug nach 6 Tagen:
bei der unteren Station am Pfahle links 0m,46
„ „ „ „ rechts 0m,45
bei der oberen Station am Pfahle links 0m,35
„ „ „ „ in der Mitte 0m,80
„ „ „ „ rechts 0m,46

Vierzehn Tage später fand ich die Bewegung während dieser Zeit auf dem Grünberggletscher
an der unteren Station 0m,49
„ obereren „ 1m,73

Auf dem Silberberggletscher
bei der unteren Station am Pfahle links 0m,85
„ „ „ „ rechts 0m,82
bei der oberen Station am Pfahle links 0m,46
„ „ „ „ in der Mitte 0m,93
„ „ „ „ rechts 0m,81

Dadurch war es nun erwiesen, daß die Seitengletscher nicht stationär sind, sondern wie der große Gletscher sich von oben nach unten allmählig vorwärts bewegen. Es zeigte sich ferner, daß jene trotz ihres stärkeren Gefälles doch viel langsamer als der Hauptgletscher vorwärts rückten, und daß die Bewegung ihrer höhergelegenen Theile diejenige der tieferen an Schnelligkeit übertrifft. Die letzte Erscheinung war blos die Folge des Aufstoßens des Gletschers auf den Hauptgletscher, wie das auch bei dem Einmünden kleinerer Flüsse in größere Ströme der Fall ist. Weitere Beobachtungen bestätigten vollkommen diesen Schluß. Ich hatte nämlich in ähnlicher Weise wie oben durch Pfähle verschiedene Stationen auch auf den beiden Triftgletschern, welche mit dem Hauptgletscher gar nicht in unmittelbare Berührung treten, abgesteckt. Der vordere Triftgletscher, welcher ein wenig oberhalb des Pavillon in einer Höhe von ungefähr 2300 Meter endigt, ist hier noch 400 Meter über dem Aargletscher gelegen, während die Lage des hintern Triftgletschers den vorderen noch um 700 Meter an Höhe übertrifft.

Auf dem vorderen Triftgletscher wurde, 200 Meter von seinem Ende entfernt, eine grade Linie quer über den Gletscher abgesteckt an einer Stelle, wo der vorher sanfte Neigungswinkel von ungefähr 15° plötzlich in einen solchen von 28° übergeht. Die Pfähle waren ungefähr 30 Meter von einander und von dem Rande entfernt. Die niedern Ufer erlaubten es nicht, eine zweite Station zu bezeichnen. Nach 8 Tagen fand ich wider Erwarten

den Pfahl rechts um	$0^m,15$
denjenigen in der Mitte um	$0^m,16$
und denjenigen links um	$0^m,19$

vorgerückt. Da gar kein ſichtbares Hinderniß vorhanden war, erſchien es auffallend, daß die Bewegung dieſes Gletſchers ungefähr 0m,024 im Tage, alſo nur die Hälfte von derjenigen der Gletſcher des Silber- und Grünberg zu derſelben Zeit ausmachte. Spätere Beobachtungen in Verbindung mit dieſen ergaben jedoch einen mittleren Werth von 0m,055 als tägliche Bewegung des ſchnellſten Pfahles.

Die Beobachtungen auf dem hinteren Triftgletſcher entſprachen jenen vollkommen. Hier hatte ich beſonders die Schnelligkeit der Bewegung in verſchiedenen Durchſchnitten des Gletſchers im Auge. Ein Pfahl ſtand am Ausgange des Gletſchers, welcher hier eine Neigung von 25° hatte; ungefähr 1000 Meter weiter oben, wo der Gletſcher viel breiter wird und ein Gefälle von 15° zeigt, waren deren zwei auf einer Querlinie angebracht. Vom 23. Auguſt bis 4. September, alſo in 13 Tagen, erſchien die obere Station um 0m,61 oder 0m,047 im Tag, die untere um 0m,72 oder 0m,055 im Tag vorgerückt. Hier alſo, wo die vorbeiſtrömende Eismaſſe des Hauptgletſchers dem Seitenarm kein Hinderniß darbot, zeigte die Bewegung grade das umgekehrte Verhältniß, wie bei dem Silber- und Grünberggletſcher, indem die höher gelegenen Theile ſich weniger ſchnell als die tieferen bewegten: jene Gletſcher beſaßen eine abnehmend beſchleunigte, dieſer hingegen eine eigentlich beſchleunigte Fortbewegung von oben nach unten.

Noch auffallender zeigte ſich dies Verhältniß an einer herabhangenden Firnmaſſe, welche vom Eſcherhorne, gegenüber dem Hôtel des Neuchâtelois, dem Aaregletſcher zuſtrömt. Am 19. Auguſt hatte ich mir dort drei Stationen mit Pfählen bezeichnet und fand nun am 4. September folgendes Reſultat:

	Entfernung vom Aaregletſcher.	Neigungswinkel.	Größe der Bewegung	Mittlere Bewegung am 1. Tag.
	Meter.			Millimeter.
untere Station	80	29°	0m,58	36
mittlere Station	150	— —	— —	17
Pfahl in der Mitte	— —	40°	0m,28	— —
Pfahl rechts	— —	40°	0m,17	— —
obere Station	300	43°	0m,11	7

Hier zeigte ſich alſo eine ſehr merkliche Beſchleunigung von oben nach unten, indem die Bewegung der unteren Station das Fünffache von derjenigen der oberen betrug, obgleich die letztere ſtärker gegen den Horizont geneigt war. Die Geſchwindigkeit ſcheint darnach wenig von dem Neigungswinkel der Thalſohle des Gletſchers abzuhängen; einen direkteren Zuſammenhang hingegen zeigt ſie mit dem Volumen des Gletſchers, was ſich auch anderwärts beſtätigte. Ich will nicht näher auf die phyſikaliſchen Urſachen dieſer Erſcheinung eintreten und dem neuen Werke von Agaſſiz vorgreifen, ſondern mich lediglich auf dem Felde der Beobachtung halten. Indem ich alle Ziffern einer Station auf eine mittlere tägliche zurückführte und die Station, welche ſich am ſchnellſten bewegte, als Baſis nahm, fand ich die tägliche Bewegung im Mittel

auf dem Hauptgletſcher	0m,210
auf dem Grünberggletſcher	0m,070
auf dem hinteren Triftgletſcher	0m,055
auf dem vorderen Triftgletſcher	0m,053

auf dem Silberberggletſcher 0m,044
auf dem Eſcherhorngletſcher 0m,036.

Was die Bewegung des Aargletſchers betrifft, ſo beſtätigten mir zum dritten Male durch Wild's trigonometriſche Meſſungen, welche ein ganzes Netz von zerſtreuten Blöcken auf dem Gletſcher umfaßten, die Thatſache, daß die Schnelligkeit ſeiner Bewegung gegen ſein Ende zu in einer ſtetigen Proportion abnimmt. Die Geſchwindigkeit der Moräne, ungefähr 800 Meter herwärts vom Hôtel des Neuchâtelois, verhält ſich zu derjenigen des Endes wie 37 zu 23. Es widerlegt dieſes ſchlagend die Anſicht derer, welche aus mechaniſchen Geſetzen das Gegentheil folgern zu müſſen glaubten. Wahrſcheinlich iſt dieſes eine allgemeine Erſcheinung bei allen größeren Gletſchern, welche innig mit der Struktur des Eiſes an ihren Endtheilen zuſammenhängt.

Beobachtungen über die Dichtigkeit des Eiſes.

Alle Beobachter beſtätigen es, daß an dem unteren Ende der Gletſcher das Eis immer durchſichtiger iſt und weniger Luftblaſen enthält, als es in den oberen Theilen der Fall iſt. Das erklärt uns, warum die blaue Farbe der Spalte an Intenſität zunimmt, je mehr man ſich vom Firne dem Gletſcherende nähert. Verſchiedene Urſachen bedingen dieſe Erſcheinung.

Dollfuß ging von dem Gedanken aus, daß der verſchiedene Druck auch in der Dichtigkeit des Eiſes entſprechende Verſchiedenheiten erzeuge. Er fing an aus dem Eiſe an verſchiedenen Stellen Würfel von 0m,2 Seite möglichſt genau auszuſchneiden und dieſelben alsdann abzuwägen.

Es zeigte ſich, daß das Gletſchereis merklich ſchwerer ſei als das Eis des ſüßen Waſſers. Der Kubikmeter gewöhnliches Eis wiegt 865 Killogramme, das Gletſchereis hingegen ſchwankte zwiſchen 890 und 860 Kilogramme. In dem letzteren fand man deutliche Verſchiedenheiten, je nach der Station und der Tiefe, welcher das Eis angehörte. So wog zum Beiſpiel ein Eiswürfel von 0^{m},2 Seite, welcher der Endlöſchung des Gletſchers entnommen war, im Mittel zwiſchen 7580 und 7600 Gramm, während ein ähnlicher aus der Gegend des Pavillon 7350 bis 7400 Gramm gleichkam. Durch eine große Reihe von Beobachtungen überzeugte man ſich, daß die Dichtigkeit mit der reinen blauen Farbe und der Durchſichtigkeit Hand in Hand geht, und alſo auch in der Tiefe ſowie gegen die Seitenränder hin zunimmt. Sie hängt im Grunde an der Oberfläche des Gletſchers ganz von deſſen Bewegung ab. Sowohl die Einengung durch die Thalwände als die Bewegung von der Mitte aus gegen die Ränder erklären die Zunahme des ſpecifiſchen Gewichtes in demſelben Sinne.

Ebenſo fanden wir auch, daß der Firn um ſo ſchwerer wird, je älter er iſt, und jemehr er ſich ſchon in Eis verwandelt hat; daſſelbe zeigte ſich auch und zwar noch viel auffallender bei friſchgefallenem Schnee und ſeinem allmähligen Uebergang in körnigen Firn.

Beobachtungen über die Verſetzung und das Abſchmelzen des Eiſes.

Die ausgeſchnittenen Eiswürfel, welche zur Beſtimmung der Dichtigkeit gedient hatten, wurden immer nach der

Wägung der Sonne ausgeſetzt und die Veränderungen, welche ſie dort erlitten, genau beobachtet. Das dichtere Eis der unteren Regionen veränderte ſich am ſchnellſten: die geringe Zahl der feinen Spältchen vermehrte ſich bald unter einem leiſen knitternden Geräuſche, die Durchſichtigkeit des Eiſes nahm ab und die Seitenflächen des Würfels netzten ſich. Nach und nach wurden die Oberflächen rauh, holprig und endlich löſten ſich die locker gewordnen eckigen Fragmente vom Ganzen los. Es war deutlich, daß das Ineinanderwachſen der Spalten, welche ſich unter dem Einfluſſe der atmoſphäriſchen Luft vergrößert hatten, jene eigenthümliche Struktur erzeugten.

Die Würfel aus den höheren Regionen, wo das Eis noch blaſenreicher iſt, zerſetzten ſich viel langſamer und löſten ſich in weniger dicke Bruchſtücke auf. Das Eis der blauen Bänder erhielt ſich ganz wie das dichtere von dem Endtheile des Gletſchers. Die Würfel trennten ſich immer längs der blauen Bänder durch Haarſpalten, welche oft erſt einige Zeit nach dem Ausſchneiden an der Luft dem Geſichte bemerkbar wurden. Man kann im Allgemeinen ſagen, daß die Trümmer, in welche das Eis an der Luft zerfällt, um ſo größer ſind, als ſeine Dichtigkeit zunimmt. Immerhin unterſcheidet ſich aber das Gletſchereis trotz ſeiner Verſchiedenheit in Dichte und Durchſichtigkeit merklich von demjenigen des ſüßen Waſſers.

Der Subſtanzverluſt, den das Abſchmelzen und die Verdunſtung an der Oberfläche des Gletſchers bewirkten, waren auch noch ein Gegenſtand unſerer eifrigen Forſchung. Es genügt uns nicht zu beſtimmen, wie viel die Oberfläche in einem gewiſſen Zeitraume verlor, ſondern wir wollten auch noch in Erfahrung bringen, wie groß der Einfluß ſei,

welcher einer jeden der beiden wirkenden meteorologiſchen Kräfte, die in jenen Gegenden bekanntlich ein ſehr bewegtes Spiel treiben, zuzuſchreiben ſei.

Folgende einfache Vorrichtung diente uns dazu den Verluſt, welchen der Gletſcher an ſeiner Oberfläche erlitt, zu meſſen. 4 Meter von einander entfernt, wurden in einer Diſtanz von 10 Meter vom Seitenrand zwei Pfähle $0^m,5$ tief in das Eis geſenkt und ihr Herausſchmelzen durch das Herumlegen von Raſen verhindert. Dann wurde an dieſen beiden Pfählen eine Querlatte, parallel mit der Oberfläche des Eiſes angebracht und zu jeder beliebigen Zeit die Entfernung der Latte von der Gletſcheroberfläche mittelſt eines Meterſtabes gemeſſen. Dollfuß machte hier oft ſtündliche Beobachtungen und verwendete ſelbſt einmal einen ganzen Tag darauf, um von Halbſtunde zu Halbſtunde den Verluſt zu beſtimmen. Damit man den Einfluß von Sonnenlicht und Schatten beurtheilen könne, füge ich hier die Reihe jener halbſtündigen Beobachtungen aus dem Tagebuche von Dollfuß bei:

Stunde	Verluſt im Millimeter.	Temperatur.		Zuſtand des Himmels.
		in der Sonne.	im Schatten.	
9	0^m	10^0	7^0	Sonne mit Wind.
$9^1/_2$	3	12	10	Sonne ohne Wind.
10	5	15	11	Sonne ohne Wind.
$10^1/_2$	5	15	11	Sonne, ſchwacher Wind.
11	2	10	8	Sonne ohne Wind.
$11^1/_2$	4	10	7	Sonne, ſchwacher Wind.
12	8	18	15	Sonne ohne Wind.
$12^1/_2$	6	—	7	Bedeckt, windſtill.

Stunde.	Verlust im Millimeter.	Temperatur		Zustand des Himmels.
		in der Sonne.	im Schatten.	
1	4m	—	10°	Bedeckt, schwacher Wind.
1½	2	10	8	Sonne, schwacher Wind.
2	3	10	8	Sonne.
2½	1	7	5	Sonne ohne Wind.
3	1	—	5	Von Zeit zu Zeit bedeckt.
4	1	—	4	Bedeckt.
5	0	—	4	Bedeckt.
Im Ganzen 0m,045.				

Wir hatten Tage, wie der 10. und 11. August, an welchen im Ganzen 60 und selbst 65 Millimeter verschwanden. In früheren Jahren betrug dieser Verlust auf der Mitte des Gletschers im monatlichen Mittel bis 70 Millimeter. Dieses Jahr betrug das Mittel aus den Beobachtungen während unseres ganzen Aufenthaltes viel weniger, eine Folge der reichlichen Schneefälle, welche den Gletscher zudeckten. Es war nämlich der Totalverlust in 19 Tagen (vom 10. bis 29. August) nur 0m,21; allein derselbe war nur der Einwirkung der Sonne während sieben Tagen zuzuschreiben, da er sich in den übrigen zwölf Tagen auf 0 reducirte. Vertheilt man jene Summe auf diese sieben Tage, so erhält man, als Mittel einen täglichen Verlust von 3 Centimeter, welcher den Mittelwerth für das ganze Jahr weit übertrifft. Dieses Jahr zog ich aus dem Bohrloche in der Nähe des Hôtel des Neuchâtelois*) den

*) Siehe Seite 310 und 456.

Cylinder Nr. 11, welche ſeit dem Ende Auguſt 1842 eine Abnahme von 6 Metern anzeigte. Es war dies das Maximum des jährlichen Verluſtes, welches wir auf dem Aargletſcher beobachteten. Dieſe jährliche Abnahme von 6 Meter giebt für den täglichen Verluſt an dieſer Stelle einen Mittelwerth von 82 Millimeter. Doch darf man dabei nicht vergeſſen, was ſchon früher erwähnt wurde, daß nichts veränderlicher iſt, als die mittlere jährliche Abnahme der Oberfläche des Gletſchers.

Zu gleicher Zeit unterſuchten wir auch den Einfluß, welchen die Bedeckung der Oberfläche des Eiſes durch verſchiedene Stoffe ausübt. Dollfuß ſchützte nämlich auf verſchiedene Weiſe die Gletſcheroberfläche vor der Einwirkung der Sonnenſtrahlen und maß dann, um wieviel die unbedeckte Umgebung ſich gegen die geſchützten Stellen geſenkt hatte. So fand ſich nach dem Verlaufe von 18 Tagen, daß ſich die bedeckten Stellen unter dem Schutze

von Wollenzeug um	$0^m,20$
eines Regenſchirmes um	$0^m,22$
eines Brettes um	$0^m,28$
von Raſen um	$0^m,30$
von Schnee um	$0^m,30$

über die Umgebung erhoben hatten. Die Bedeckung mit Raſen und mit Schnee zeigte ſomit den günſtigſten Einfluß auf die Bewahrung des Eiſes vor dem Abſchmelzen und Verdunſten.

Aehnliche Verſuche über friſch gefallenen Schnee geben deßwegen unreine Reſultate, weil bei dieſem die Erniedrigung nicht blos einem oberflächlichen Verluſte, ſondern auch dem Zuſammenſinken der lockeren Maſſe zuzuſchreiben iſt. Daher zeigt auch der Schnee unmittelbar nach ſeinem Fall

ein größeres Volumen und geringeres specifiſches Gewicht, während ſpäter in dem Maße wie das Volumen abnimmt, die Dichtigkeit der Maße vergrößert und allmählig in Firn umgewandelt wird.

Beobachtungen über das Waſſervolumen der Aare.

Bei ſeiner Ankunft auf dem Gletſcher hatte Dollfuß bemerkt, daß das Bett der Aare eine außerordentliche Unregelmäßigkeit zeigte. Es mußte dies im Zuſammenhang mit der Maſſe des ausſtrömenden Waſſers, alſo auch mit dem Abſchmelzen des Gletſchers ſtehen, und ſogleich kann ihm der Gedanke an einen Verſuch, die Quantität des Waſſers im Aarebett zu meſſen. Der ſchwierigſte Punkt war dabei die Sondirung des Bodens. Dieſe Arbeit wurde hundert Schritte von dem Gletſchergewölbe, wo der Strom ungeſtüm durch ſein ſandiges Bett eilt und eine Breite von 12 Metern beſitzt, unternommen. Die Geſchwindigkeit der Strömung zeigte ſich hier auf einer Strecke von 50 Metern ziemlich gleichförmig und zu unſern Meſſungen geeignet. Dollfuß ließ nun in einem Zwiſchenraum von 50 Metern längs des Ufers 5 Pfähle und eine gleiche Anzahl in gleichen Zwiſchenräumen dieſen grade gegenüber auf dem andern Ufer einrammen. Ein quer hinübergeſpanntes Seil ergab 12 Meter als die Breite des Stromes; das Gefälle betrug $0^m,58$ auf die abgeſteckte Entfernung. Ein Maßſtab, welcher in einer künſtlich gemachten Ausbuchtung, vor den Wellen geſchützt, eingeſenkt war, zeigte die Höhe des Waſſerſtandes an. Um das Flußbett zu

ſondiren, wurde ein großer und ſtämmiger Mann mit 50 Kilometer Steinen beladen, damit ihn die reißende Fluth nicht aufheben könne, und alsdann mit einem Maßſtab in das Waſſer geſchickt. Indem er längs des ausgeſpannten Seiles fünfmal, nämlich an jeder der fünf abgeſteckten Stationen einmal den Strom quer durchſchnitt, las er von Meter zu Meter die Höhe des Waſſerſtandes an ſeinem Maßſtabe ab. So erhielt man die verſchiedenen Tiefen des Flußbettes in fünf Querſchnitten folgendermaßen, in Centimetern ausgedrückt:

Erſter Querſchnitt . .		30	40	40	40	40	40	42	50	55	45	5
Zweiter Querſchnitt . .		3	13	30	36	50	50	52	50	53	47	
Dritter Querſchnitt . .		2	7	10	22	50	50	60	70	70	40	
Vierter Querſchnitt . .	5	32	37	40	42	50	50	45	52	40	30	
Fünfter Querſchnitt . .	15	40	40	42	45	55	55	50	42	35	15	

Zieht man das Mittel aus allen dieſen Zahlen, ſo erhält man $0^m,33$ als mittlere Tiefe des Flußbettes.

Um die Geſchwindigkeit der Strömung zu meſſen, ſtellte ſich ein Beobachter an den erſten Pfahl, ein zweiter an den letzten. Indem Beide ſtreng den ihnen entſprechenden Pfahl am andern Ufer viſirten, warf ein Dritter weiter oben ein Stückchen Holz in die Mitte des Stromes, das nun, nachdem es die Geſchwindigkeit des Waſſers angenommen hatte, die beiden Linien, welche von den zwei Beobachtern viſirt wurden, nach einander durchſchnitt. Die Zeit, welche das Holz bedurfte, um von dem erſten Beobachter bis zu dem andern zu gelangen, wurde mit einer Sekundenuhr beſtimmt. Man multiplicirte nun für jede Beobachtung dieſe erhaltene Stromgeſchwindigkeit mit dem

Raum des durchlaufenen Bettes, welchen man nach den Ergebniſſen der Sondirung und der Höhe des Waſſerſtandes berechnet hatte und fand ſo das Volumen Waſſer, welches in einer gegebenen Zeit vorbeifloß.

Aus den Rechnungen des Herrn Dollfuß ergab ſich, daß vom 9. bis 12. Auguſt das Volumen des Waſſers ſich nicht merklich verändert hatte, und daß die Aare an dieſer Stelle in 54 Stunden 2,000,000 Kubikmeter Waſſer lieferte. Von dieſer Zeit an nahm alsdann die Waſſermaſſe bedeutend ab. Vom 16. bis 21. Auguſt betrug die mittlere Waſſermaſſe für 24 Stunden 680,000 Kubikmeter, und vom 25. bis 26. nur noch 328,000. Dieſe Verſchiedenheiten mußten in den meteorologiſchen Verhältniſſen begründet ſein. Am 12. Auguſt begann der Schneefall; die folgenden Tage, an denen die Temparatur ſich wenig über die Nullpunkt erhob, konnte das Abſchmelzen nur äußerſt gering oder 0 geweſen ſein. Es iſt nur zu verwundern, daß die Aare bei ſo ungünſtiger Witterung nicht ganz zufließen aufhört, da die dem Gletſcher zuſtrömenden Quellen ſehr unbedeutend ſind, und kein Waſſer durch oberflächliches Abſchmelzen geliefert wird. Man muß daraus ſchließen, daß der Gletſcher in ſeinem Innern immer eine große Quantität flüſſigen Waſſers enthält, welche die Aare nicht verſiechen läßt.

Auf die Schneefälle erſchien nun ſchönes Wetter, die Temparatur wurde wärmer, allein das Waſſervolumen der Aar ſank dennoch immer mehr. Wir haben oben geſehen, daß der Gletſcher von dem Abſchmelzen am beſten durch eine Schneedecke geſchützt werde. Hier zeigte ſich nun in auffallendem Maße dieſer Einfluß. Die unter der Einwirkung der ſchönen Witterung allmälig wieder ver-

ſchwindende Schneedecke verhinderte das Abſchmelzen des Eiſes, während das Waſſer des abſchmelzenden Schnees nur die tieferen Schneeſchichten infiltrite und in Firn umwandelte, ohne durch das Innere des Gletſchers durchzudringen. Später, nachdem der Schnee verſchwunden, ſtieg wieder die Waſſermaſſe, erreichte aber bei meiner Abreiſe am 3. September noch nicht ihre frühere Höhe. Die äußere Temparatur übt auf dieſelbe ſolange gar keinen Einfluß aus, als der Gletſcher noch mit Schnee bekleidet iſt.

Mir ſcheint der Gletſcher einem ungeheuren, mit Waſſer getränkten Schwamme ähnlich, der beſtändig Waſſer aufnimmt und wieder abgiebt. Wenn auch die Quelle welche ihre Flüſſigkeit zuträgt, verſiecht, ſo wird der Schwamm nichts deſtoweniger Waſſer liefern, weil die Flüſſigkeit auszulaufen ſtrebt und zwar um ſo langſamer je feiner die durchlaufenen Kanälchen ſind. Aus demſelben Grunde wird die Wirkung keine plötzliche ſein, wenn die verſiechte Quelle von neuem den Schwamm benetzt: die einſtrömende Flüſſigkeit wird zuerſt dazu verwendet werden, die leeren Räume, welche in der Zwiſchenzeit ſich durch das Ausſickern gebildet hatten, wieder auszufüllen, und dann erſt dazu beitragen, allmählig die Quantität des ausſtrömenden Waſſers zu vermehren. Den feinen Kapillarröhrchen des Schwammes entſprechen vollkommen die Haarſpalten des Gletſchers. Wenn der Gletſcher ſelbſt mehrere Tage lang an ſeiner Oberfläche kein Waſſer mehr aufgenommen hat und dennoch fortfährt, Waſſer abzugeben, ſo hat das ſeinen Grund nur darin, daß der Behälter von ſeinen Veräſtelungen in ſeinem Innern nur langſam jenes ausfließen läßt. Deßhalb verändert auch der Nachtfroſt nur äußerſt wenig das Waſſervolumen der Aare, und das Minimum tritt immer erſt nach

längerer Einwirkung des Froſtes, alſo gegen Morgen ein, wo der tägliche Waſſerſtand immer der tiefſte iſt. Je umfangreicher ein Gletſcher iſt, deſto gleichmäßiger wird der tägliche Waſſerſtand bleiben.

Dieſe Beobachtungen ſcheinen ſich auch durch andere Reſultate zu beſtätigen. Eine künſtlich angelegte Rinne von 30 Centimeter Tiefe füllte ſich an ſchönen Tagen mit dem aus ihren Wänden ausſickernden Waſſer, das ſie in eine Spalte entleerte. Ueber Nacht bedeckte ſich alles mit einer Eiskruſte und das Bächlein verſiechte, bis es der erwärmende Sonnenſtrahl wieder belebte. Als ſich aber der Gletſcher mit Schnee bedeckte, lag die Rinne auch während des Tages trocken, obgleich die Temperatur beſtändig über dem Gefrierpunkte ſtand, weil der Gletſcher ſelbſt alles Waſſer aufſaugte, um das unten abfließende zu erſetzen und die leeren Räumen in ſeinen oberflächlichen Parthieen anzufüllen. Dies Reſultat beſtätigte auch frühere Infiltrationsverſuche, bei welchen der Gletſcher in der Nacht die gefärbten Flüſſigkeiten immer viel leichter durchließ, als am Tage. Die gleichen Erſcheinungen ſah ich ſpäter im Schnee, welcher den Gletſcher bedeckte. Es giebt dies einen der ſprechendſten Belege für die Poroſität des Gletſchereiſes, da ſich daſſelbe in ſeinem Verhältniſſe zum Waſſer gänz ähnlich zeigt, wie der lockere höchſt poröſe Schnee. Jener künſtliche Graben zeigte uns eine andere nicht minder merkwürdige Erſcheinung. Oft ſahen wir in demſelben kleine Eisnadeln aufſchießen zu einer Tageszeit, wo die Temperatur den Nullpunkt weit überſchritt. Ich hatte zu wiederholten Malen Gelegenheit zu ſehen, wie ſich ſolche Eisnadeln Mittags zwiſchen 11 und 12 Uhr bildeten, ohne daß ich mir die Urſache ihres plötzlichen Entſtehens ent-

räthſeln konnte, da die umgebende Luft im Schatten eine Wärme von + 12° zeigte. Das unmittelbar in der Nähe der Bildungsſtätte gehaltene Thermometer blieb immer über dem Gefrierpunkte ſtehen, obgleich ich unter meinen Augen jene kryſtalliniſchen Eisnadeln entſtehen ſah.

XV.

Besteigung des Wetterhorns.

Ich hegte schon lange bei mir den Plan, meinen Freund Dollfuß einmal auf einen noch jungfräulichen Gipfel des Oberlandes zu führen. Da ich ihn als einen Bewunderer großer Naturscenen kannte, konnte ich ihm keine lebhaftere und dauerndere Ueberraschung verschaffen. Im Anfang unseres Aufenthaltes kam das Wetterhorn mehrmals in Frage, allein die Hartnäckigkeit der schlechten Witterung ließ es uns fast ganz vergessen. Unterdessen rückten die Hundstage heran und alle Aelpler, an ihrer Spitze Papa Zybach, prophezeiten uns das günstigste Wetter. Nichtsdestoweniger wollten mich meine beiden Reisegefährten, Dollfuß und Dupasquier verlassen, da sie des Lebens in Regen, Schnee und Wind überdrüssig waren. Als ich sah, daß ich sie nicht länger auf dem Pavillon zurückhalten konnte, entschloß ich mich, sie auf die Grimsel zu begleiten, um dort mit ihnen den letzten Abend am Kamine des Hospizes zuzubringen. Am 26. Mittags verließen wir den Pavillon. Schon gegen Abend fing es an, sich aufzuhellen, und es war vorauszusehen, daß der morgende Tag schön werden würde. Am Morgen des nächsten Tages, der zur Abreise festgesetzt war, erhob ich mich früh; überhaupt ist

es im Hoſpize unmöglich, lange zu ſchlafen wegen des Lärms auf den Corridors, wo kein einziger Schritt gemacht wird, der nicht von einem Ende des Hauſes zum andern wiedertönt. Meine erſte Sorge war nach dem Wetter zu ſchauen. Die Prophezeihung der Grimſelleute beſtätigte ſich in der That: am ganzen Horizonte war kein Wölkchen zu erblicken und die vollkommne Windſtille verſprach ſchönes Wetter. Da kam mir plötzlich das Wetterhorn wieder in den Sinn. Wie hätte ich beim Anblick dieſes ſchönen Himmels, der mich ſeit langer Zeit wieder zum erſtenmale anlachte, nicht das Bedürfniß fühlen ſollen, mich ſo hoch als möglich in denſelben zu erheben? Ich lief zur Zelle des Herrn Dollfuß, um ihm die glückliche Nachricht zu bringen und ihm meinen Vorſatz mitzutheilen. Ich brauche nicht zu ſagen, daß es vergeblich war: ein ſchlafender Menſch begreift nicht, wenn man ihm vom Wetterhorn redet. Ueberdieß waren die Torniſter gepackt, die Befehle zur Abreiſe gegeben, man wurde morgen da erwartet, übermorgen dort. „Das ſind alles vortreffliche Gründe, mein guter Freund, aber man kann doch bei einem ſolchen Wetter nicht wieder in die Ebene hinabſteigen; ſehen Sie nur ſelbſt einmal hinaus.“ Ich zog ihn zum Fenſter in der Ueberzeugung, daß der Himmel beſſer als ich zu Gunſten des Wetterhorns reden würde. Wirklich fiel ein Hinderniß nach dem andern von dieſem ſchönen Himmel. Man fing an zu unterhandlen: „nun, wie viel Zeit braucht man dazu? Wenn ſich die Sache hurtig abmachen ließe, könnte man ſich vielleicht darauf einrichten, und wenn man dann ſieht, daß man dabei nur einen Tag verliert (da das Wetterhorn auf dem Wege über den Gletſcher nach Meyringen liegt), entſchließt man ſich zuletzt. Dupasquier

ahmte das Beiſpiel von Dollfuß nach. Das Gepäck wurde während der Unterhandlung nach Meyringen geſchickt, wo man ſich auf dem Rückweg vom Wetterhorn hinbegeben wollte, und wir brachen mit allen unſern Leuten wieder auf gegen den Gletſcher zu.

Die Wetterhörner bilden den rechten Flügel in der Kette der Berner Hochalpen. Schon bei der Beſteigung der Jungfrau hatten wir Gelegenheit die irrige Darſtellungsweiſe der kurſirenden Karten kennen zu lernen und die noch vollkommen neue Gegend des Wetterhornes ſchien vor Allem günſtig, eine richtige Einſicht in die topographiſchen Verhältniſſe dieſer Berggruppen zu gewähren. Deßwegen war es mir auch von großem Intereſſe, eines der drei Wetterhörner, welche als Roſenhorn, Mittelhorn und Wetterhorn unterſchieden werden, zu erklimmen.

Da es unmöglich iſt, von der Grimſel aus in einem Tage das Wetterhorn zu erreichen, entſchloſſen wir uns, die Nacht in den oberen Sennhütten des Hangendhorn an der Seite des Gauligletſchers zuzubringen. Dort ſollten wir einen unſerer alten Führer, Andreas Aplanalp, den ſeine Gefährten für ſehr bewandert in dieſen Gegenden halten, antreffen. Wir wählten den Weg über den Aaregletſcher und den Gauliſattel zu den Hütten auf der Nordſeite des Ewighorns herab. *). Zu uns geſellte ſich noch der Ingenieur Stengel, welcher den vergangenen Abend auf dem Gletſcher angekommen war, um Herrn Wild, welchen dringende Arbeiten dieſes Jahr mit uns zu gehen

*) Der Weg iſt auf dem Kärtchen mit einer punktirten Linie angegeben.

abgehalten hatte, zu ersetzen. Herr Stengel besuchte zum erstenmal die Alpen: er zögerte aber nicht uns zu begleiten, obgleich er nie eine Besteigung mitgemacht hatte. Unter den Zurüstungen zur Reise verstrich eine kostbare Zeit. Unser Hauptführer, Johann Währen, der Nachfolger von Jakob Leuthold, fürchtete schon nicht ohne Grund, daß es für heute zu spät sei und daß uns die Nacht auf der Mitte des Gauligletschers überraschen würde. Und wer garantirte uns, daß uns nicht unvorhergesehene Hindernisse noch mehr aufhalten würden! Aber seine Vorstellungen wurden nicht angehört: um zwei Uhr Nachmittags verließen wir das alte Hôtel des Neuchâtelois, begleitet von sechs Führern, zum großen Theil dieselben, welche uns schon im vergangenen Jahre auf die Jungfrau und das Schreckhorn begleitet hatten.

Um fünf Uhr erreichten wir den Sattel des Ewigschneehorns, wo wir einen Vorgeschmack des Schauspieles, das uns weiter oben erwartete, nehmen konnten. Die Sonne verließ gerade die oberen Schneefelder, welche am Rande des Gaulikammes liegen, und schon begann der Schnee an der Oberfläche härter zu werden, was uns die Hoffnung raubte, über diese blendenden Abhänge auf dem Stocke herabzugleiten.

Ich entsagte nur ungern diesem Vergnügen. Nachdem wir vergebens auf alle Weise herabzurutschen versucht hatten, stehend, sitzend, liegend, mußten wir uns zuletzt dazu bequemen, Schritt für Schritt diesen Weg zurückzulegen. Da kam einem Führer der glückliche Gedanke, unsere Leiter als Schlitten zu benutzen. Ein kleiner Versuch gelang vollkommen, und sogleich setzten wir uns auf dieselben nieder. Ein Führer setzte sich vorn, zwei andere als Steuermänner hinten hin, die Fahne wurde in unserer

Mitte aufgepflanzt und so fuhren wir mit Blitzesschnelle auf diesem improvisirten Lokomotive den Abhang hinab. In der Nähe einer Spalte stießen wir Alle unsere Stöcke in den Schnee und hemmten so den Zug fast plötzlich; aber wir sahen bald, daß diese Vorsicht überflüssig war, weil die Leiter lange genug und ihr Lauf hinlänglich beschleunigt war, um über die Abgründe hinweg zu setzen. Auf diese Weise wurden wir in einem Zuge bis zur Grenze des Firns getragen und hatten in zehn Minuten eine Strecke zurückgelegt, welche uns zu Fuß mehr als zwei Stunden Zeit gekostet hätte. Dank dieser Erfindung, daß wir noch bei Tag zum Ufer des Gletschers kamen.

Die Hütten am Hangendhorn fanden wir leider alle leer: die Sennen hatten sie einige Tage vorher verlassen. Glücklicherweise hatten sie in einer derselben einen kleinen Holzvorrath und in einer andern einige Bündel Heu zurückgelassen. Wir ließen uns in einer, welche uns die am wenigsten baufällige zu sein schien, nieder, während unsere Führer zu den unteren am Ausgange des Gletschers gelegenen Hütten eilten, in der Hoffnung, dort Jemanden zu finden. Wir bereiteten unterdessen eine Suppe mit einigen Ingredienzen, welche wir mit uns gebracht hatten. Bald nachher erschienen unsere Leute mit Milch und Rahm beladen. Sie zündeten in der Mitte des Hüttchens ein großes Feuer an, setzten sich mit ihrer Milch um dasselbe herum und fingen mit einer ausgelassenen Munterkeit, als wenn sie durch ein geistiges Getränke begeistert wären, an, einige ihrer Volksgesänge, deren rührende Naivetät ich leider nicht wiederzugeben vermag, zu singen. Sie verließen uns alsdann, um die Nacht bei den Sennen der unteren Hütten zuzubringen. Uns wurde die Nacht länger als wir gehofft hatten. Nachdem das Feuer verlöscht war,

fing die Kälte an ſich fühlbar zu machen und da wir nur zwei dünne Wolldecken bei uns hatten, befanden wir uns in dieſer Hütte, in welche der Wind von allen Seiten eindrang, nicht ſonderlich wohl. Nach Mitternacht erhoben ſich Dollfuß und Dupasquier, um das Feuer wieder anzuzünden, was ihnen mit ihren erſtarrten Gliedern erſt nach langen Verſuchen gelang. Sie machten dies mit ſolchem Geſchick, daß bald das Dach vom Feuer ergriffen war. Glücklicherweiſe bemerkte man es ſogleich, ſo daß man noch zu rechter Zeit löſchen konnte, und dieſer kleine Zufall, welcher die ganze Gegend in Beſtürzung verſetzt hätte keine andere Folge hatte, als unſeren guten Humor zu vermehren. Während dieſer Vorgänge brach endlich die Dämmerung an. Unſere Führer ließen nicht lange auf ſich warten. Jodelnd kamen ſie, um uns guten Tag zu wünſchen und ſchienen voll Zuverſicht auf den glücklichen Ausgang unſeres Unternehmens, denn der Himmel war ſo ſchön wie Tags zuvor und da die Nacht ſehr kalt war konnten wir erwarten, daß der Schnee lange Zeit ſeine Härte behalten würde. Nachdem wir in aller Eile ein wenig warme Milch zu uns genommen hatten, brachen wir auf.

Wir umſchritten den Winkel des Hangendhorns, um uns gegen den oberen Theil des Gauligletſchers zu wenden. In dieſer Gegend intereſſirte mich beſonders die obere Grenze der polirten Felſen, welche trotz des Gneißgeſteines längs des ganzen Maſſives ſehr deutlich iſt. Bei den Sennhütten iſt ſie ungefähr 300 Meter über dem Gletſcher. In der Gegend, wo der Gletſcher umbiegt, iſt ſie ſchon weniger hoch und verſchwindet endlich eine Stunde weiter oben unter dem Firn gegenüber dem Berglistock. Ihr Gefälle ſchien mir im Ganzen ſtärker als auf dem Aar-

gletscher zu sein, was ich auch in anderen noch kleineren Thälern z. B. dem Bächlithal hinter dem Rätherichsboden schon bemerkt hatte. Wie anderwärts werden auch hier die Schliffe mit ihren Ritzen gegen den Gletscher zu immer deutlicher und frischer; ganz oben kann man sie oft nur noch an einer mehr oder weniger fortlaufenden Terasse, welche ihre Grenze bezeichnet, erkennen. Ueber dieser Terrasse sind alle Spitzen gezähnt und tief gespalten. Die Gaulihütten stehen auf Rundhöckern, welche ungeheuren Bollwerken in Form von Eselsrücken gleichen, wie man deren am Ende des Aargletschers und an anderen Orten auch findet.

Der frische Schnee, welcher den Gletscher fast in seiner ganzen Ausdehnung bedeckte, hinderte mich nicht seine Schichtung zu untersuchen. Nur die Spalten und Moränen waren sichtbar, deren Anordnung hier eine große Regelmäßigkeit zu befolgen scheint. Die Mittelmoräne breitet sich wie auf dem Aargletscher von ihrem Ursprunge aus allmählig gegen das Ende hin immer mehr in der Fläche aus, ohne unterwegs neues Material von den Ufern aufzunehmen. Diese Thatsache, welche eine Folge der gegen das Gletscherende zu abnehmende Geschwindigkeit ist, liefert den Beweis, daß dieser Gletscher sich nach denselben Gesetzen wie der Aargletscher bewege. Wenn sich nämlich das Eis am unteren Gletscherende langsamer bewegt als in den höheren Theilen, so muß es sich nach unten zu mehr als oben zusammendrängen, den Längsdurchmesser der Moräne verkürzen und in demselben Maße den Steinwall zum Auseinanderweichen in die Breite bringen. Es ist dies also keine besondere Eigenschaft, welche dem Aargletscher ausschließlich angehört, wie man behauptet hat. Die Gaulimoräne entsteht durch den Zusammenfluß zweier,

nämlich der eigentlichen Mittelmoräne des Gauligletſchers von Gneißblöcken, und dem Granitwall, der vom Hühnerthäliſtock herſtammt.

Beinahe zwei Stunden folgten wir dem kleinen Fußſteig, welcher ſich unten an dem Hangendhorn hinſchlängelt. Auffallend war hier der Kontraſt der beiden Gletſcherufer nach ihrer Stellung zur Sonne. Während die Abhänge des Hangendhorns, wie die mittäglichen Abfälle des Miſelen gegen den Aargletſcher zu bis zu einer Höhe von beinahe 3000 Meter ganz von Raſen überzogen ſind, iſt der nördliche Abhang des Miſelen aller Vegetation beraubt. Man könnte ſagen, daß ein ungeheuerer Schneewall ſich amphitheatraliſch von dem Hühnerthäliſtock bis zum Ankenballen ausdehne, ohne auch nur einen kleinen grünen Fleck erblicken zu laſſen; kaum durchbrechen hier und da einige Felsſpitzen die Schneehülle.

Gegenüber dem Ewigſchneehorn verließen wir die Abhänge des Hangendhorn, um den Gauligletſcher, welcher ganz mit Schnee bedeckt war, zu überſchreiten. Denn Fußgängern iſt dieſer Schnee, wenn er gefroren iſt, von großem Vortheil, ſogar eine wahre Luſt, wenn die dünne gefrorene Oberfläche unter dem Fuße leicht einſinkt, wie auf weichem Sandboden. Um halb neun Uhr hatten wir die erſten großen Schründe und Spalten der Schneefelder erreicht und der Zuſtand des Schnees flößte uns ſo viel Sicherheit ein, daß wir Schneebrücken, welche, nur ein paar Fuß dick, tiefe Abgründe überwölbten, ohne Zaudern überſchritten. In den Spalten konnte man deutlich die Schichtung erkennen: die Schneelager waren im Allgemeinen durch Lager undurchſichtigen Eiſes (Firneis), welche an manchen Orten bis 10 Centimeter, an anderen nur

einige Millimeter dick waren, und oft an den Seitenwänden als ungeheure Eisschollen hervorsprangen, getrennt.

Wir machten im halbkreisförmigen Hintergrunde des Gauligletschers, am Fuße der jähen Gehänge des sogenannten Jagglisberges, der eine Höhe von 3000 Meter erreichen mag, einen zweiten Halt. Auch von hier aus begegnete uns keine besondere Schwierigkeit und meine Gefährten stiegen ohne Zaudern Abhänge an, welche an manchen Stellen einen Neigungswinkel von 45° und selbst 50° besaßen, obgleich sie noch nie eine solche Besteigung mitgemacht hatten. Vor allem flößte es ihnen Vertrauen und frischen Muth ein zu sehen, daß an der Spitze des Zuges der Führer, welcher die Leiter trug, nicht einmal daran dachte, sich seiner schweren Last zu entledigen, um uns den Weg zu bahnen. Als wir auf der Höhe ankamen, waren wir nicht wenig erstaunt uns auf einer großen leicht nach Norden geneigten Hochebene von Schnee zu befinden, während sich auf allen Karten statt dieser ein scharfer Kamm verzeichnet findet. Zu unserer Linken im Süden erhob sich die südliche Spitze der Wetterhörner, welche ich oben Rosenhorn genannt habe und die von den Bewohnern des Haslithales manchmal auch ihre Jungfrau geheißen wird. Unter unsern Führern erhob sich anfangs ein Streit darüber, ob dies wirklich die genannte Spitze sei, da sie nicht geglaubt hatten, daß wir sobald unser Ziel erreichen würden. Nachdem wir uns ein wenig in der Umgebung orientirt hatten, waren wir Alle unserer Sache gewiß nnd wählten grade diese letztgenannte Spitze zur Besteigung, da sie das höchste der drei Wetterhörner zu sein schien.

Nach der Form des Gebirges schlossen wir, daß sein südlicher Abhang den leichtesten Zugang gewähren würde,

und ſetzten uns daher in dieſer Richtung mit aller Zuverſicht in Bewegung. Als meine Reiſegefährten den Gipfel ſo nahe vor ſich ſahen, glaubten ſie ſchon, daß es nur noch einiger Schritte bedürfte, um ihn zu erreichen. Aber nichts iſt trügeriſcher, als Entfernungen auf Schneefeldern mit dem Auge abzuſchätzen, ſelbſt wenn man ſich gewöhnt hat, daſſelbe auf dem Gletſcher richtig zu beſtimmen. In der That waren Alle, nachdem wir eine Stunde vorwärts gegangen waren, ganz erſtaunt, noch nicht oben zu ſein, und nach einer Stunde ſahen ſie ſelbſt ihren Irrthum ein. Nach einem Marſche von anderthalb Stunden befanden wir uns erſt am Fuße des Pik's. Auf unſerem ganzen Wege ſuchte ich vergebens die Trennung, welche alle unſere Karten zwiſchen dem oberen Grindelwaldgletſcher und dem Roſenlaui- und Gauligletſcher angeben. Wir befanden uns immer auf demſelben Plateau, nur neigte es ſich ein wenig mehr gegen Oſten und die drei genannten Gletſcher ſtiegen gegen Weſt, Nord und Oſt von demſelben herab. Die Theilungsſtelle zeigte eine ſo geringe Neigung, daß man glauben ſollte, die ganze Schneemaſſe wüßte nicht, nach welcher Seite hin ſie ihren Lauf nehmen ſolle. Erſt als wir dem Roſenhorn gegenüber waren, ſah ich am Horizonte die wohlbekannten Häupter des Mönchs, des Eigers und der Jungfrau auftauchen. Auf der ganzen großen Schneefläche begegneten wir keinerlei Spalten und konnten auch nirgends Spuren von ſolchen entdecken. Die Bewegung dieſer Schneemaſſen ſcheint ſo außerordentlich langſam vor ſich zugehen, daß ſelbſt an der Trennungsſtelle ihr Zuſammenhang nicht unterbrochen wird.

Hinter einem Felſen am Fuße des Pik's, wo wir vor dem Winde geſchützt waren und die Ausſicht ſich frei nach Oſten und Weſten ausdehnt, machten wir ein kleinen Halt

und ſetzten dann unſeren Weg längs einer Strebemauer, die bis zum Gipfel läuft, fort. Mit Ausnahme der Steilheit der Gehänge begegneten wir keiner Schwierigkeit und nur Herr Stengel fühlte einige Athmungsbeſchwerde; vielleicht war dies aber mehr die Folge der Anſtrengung, als einer verdünnten Luft. Es war drei Viertel auf zwölf Uhr, als wir den Gipfel erreichten. Ich wollte, daß mein Freund Dollfuß zuerſt mit ſeinem Fuße den noch jungfräulichen Gipfel beträte. Wir warteten deßhalb, bis wir Alle zuſammen waren, um uns in geſchloſſer Reihe auf den Höhepunkt zu begeben, wo Dollfuß, tief ergriffen, die rothe Fahne aufpflanzte, welche noch lange nachher dem Winde trotzte. So hatten wir unſer hohes Ziel erreicht, ohne Seil, Hacken, Leitern und andere der gewöhnlichen Vorkehrungen benutzt zu haben. Ich verhehle nicht, daß wir dieſen glücklichen Erfolg, ſo gelungen als unerwartet, zum großen Theil der bedeutenden im Mai gefallenen Schneemaſſe zu verdanken hatten, welche die Schründe ausfüllte und luftige Brücken über Abgründe ſchlug. Spätere Beſteiger werden vielleicht weniger glücklich ſein und eine Menge von Schwierigkeiten zu überwinden haben, da mir an vielen Stellen das Vordringen ohne Leiter unmöglich ſchien, wenn uns nicht die ungewöhnliche Quantität Schnee eine ſo große Erleichterung gewährt hätte.

Der Gipfel iſt von einer dicken ewigen Schneeſchicht bekleidet, welche gegen Süden kuppelartig gerundet iſt, nach der Nordſeite hin aber überhängt. Nur hie und da dringt der nackte Fels ein wenig durch. Die ſteilſte Seite iſt, wie gewöhnlich, gegen Norden gekehrt; aber auch die ſüdlichen Gehänge erreichen an manchen Stellen eine Neigung von 40°. Obgleich der Gipfel nicht ſehr geräumig iſt, ſo fänden doch 20 Perſonen darauf bequem Platz.

Wir wollen uns jetzt einen Augenblick auf den Schnee niederſetzen und dieſe Familie von rieſigen Bergſpitzen, dieſe Schneefelder, die uns von allen Seiten umringen, weiter unten jene Sättel, auf die wir früher ſtolz waren, als wir unſere erſten Ausflüge in die Alpen machten, und endlich ganz im Hintergrund, in eine dunſtige, faſt ſchwarze Atmoſphäre getaucht, jene reizenden Thäler ein wenig betrachten, deren Grün wir morgen gern wieder aufſuchen werden, wenn wir dieſe vom Reife ſtarr glitzernden Regionen verlaſſen haben. Im Norden ſehen wir zu unſern Füßen das ſchöne Dorf Meyringen mit ſeinem weißen Kirchthurm; ſelbſt das Zifferblatt iſt mit bloſem Auge zu erkennen und mit einem guten Fernrohr kann man ſogar die Stunde an dem Zeiger ableſen. Dahinter liegt der Brünigpaß mit dem Lungernſee, der von Meyringen nur durch eine kleine Wölbung des Bodens getrennt ſcheint. Rechts, ein wenig entfernter die wohlbekannten Umriſſe des Pilatus und ſelbſt die Pyramide des Rigi. Im Oſten erſcheint eine unzählige Menge ſchneeiger Gipfel, die bis zu den Grenzen des Horizontes laufen. Dort kündet kein Grün, kein Waſſerfall, nichts Leben an; es iſt das Reich des Schnees in ſeiner ganzen Größe, in ſeinem vollen Glanze, wie es zu andrer Zeit die Oberfläche Europa's überzogen hat. Nur die Bergſpitzen ſind ſichtbar; die Thäler verſchwinden inmitten dieſer großen Reliefe, die ſich wie ungeheure Wogen eine auf die andere drängen. Gegen die Mittagſeite ruht das Auge auf die Fürſten unſerer Alpen. Der nächſte iſt der Berglistock, der nur durch das Plateau, welches wir überſchritten, von uns getrennt iſt. Neben ihm, auf der anderen Seite des Lauteraarſattels ſteht das Schreckhorn mit ſeinem furchtbaren Kamme. Es macht ein ernſteres Geſicht als je; hat es vielleicht Reue, daß es uns einſt

den Zutritt zu seinem Gipfel gestattete? Das Finsteraarhorn zeigt nur seinen äußersten Gipfel über einem Einschnitte des Lauteraarhorns, wie wenn es uns an seine Ueberlegenheit über alle Anderen mahnen wollte. Dann folgt der lange Kamm des Vieścher-Grates mit den beiden Vieścher-Hörnern, beide bis zu ihrer Spitze mit Schnee bedeckt. Der Mönch, welcher einen Theil des Grates ausmacht, ist kolossaler als jene, er scheint mit heiterem Auge auf die Ebene zu blicken, welche er weithin beherrscht. Der Eiger, obgleich er weniger hoch ist, hat steilere Wände; er schaut verdrießlicher und unzugänglicher aus, wie Neider welche keinen Höheren neben sich dulden können. Hinter dem Mönch verbirgt sich ein sehr hoher Rücken, der nur, mit seiner höchsten Spitze hervorschaut. Es ist die Jungfrau. Heute sind es gerade drei Jahre, als ich auf jenem Gipfel stand an der Seite meines Freundes Agassiz. Es war ein sonnenheller Tag wie heute und ich genoß zum erstenmale das Glück, ein Panorama der Alpen von oben nach unten zu betrachten. Dort sieht man in der That die Eiswand, an welcher wir hinaufkletterten und auf der wir mehr als einmal zögerten, ob wir weitergehen oder umkehren sollten; dort auch der Rotthalsattel, der höchste von allen Alpensätteln der Schweiz, über dem der steile Abhang beginnt. Ich fühlte alle Eindrücke stärker, lebhafter wieder; jetzt sind sie wohl ruhiger, aber doch nicht weniger dauerhaft. Im Westen, am Fuße dieser Colosse liegt die Wengeralp mit ihrem grünen Rücken; sie erscheint so niedrig, daß man Zweifel hegt, ob dieses der Weg sei, den man so ermüdend nennt. Ein wenig weiter kommen die Berge, welche den Thunersee umgeben. Die Scheideck und das Faulhorn werden durch die beiden vorderen Wetterhörner verdeckt. Mittelhorn und Wetterhorn sind wirklich zwei

prächtige Pik's; das erstere mit rundem Gipfel, das letztere eine wahre Pyramide, ähnlich derjenigen des Riesen, aber kolossaler, kühner, mit zugespitztem Gipfel. Die Ebene ist mit Wolken bedeckt und nur von Zeit zu Zeit bemerken wir am Horizont die lange und einförmige Linie des Jura.

Wir blieben blos eine Viertelstunde oben, denn es blies ein äußerst heftiger und sehr kalter Westwind. Das Theometer zeigte + 1°. Sobald Herr Stengel die Ortswinkel der Hauptspitzen genommen hatte, eilten wir wieder unserem Ruheplatze zu, wo wir das Letztemal angehalten hatten, um mit Muse das Schauspiel genießen zu können, welches uns umgab. Dort brauchten wir wenigstens nicht zu fürchten, daß der Wind uns umwerfen könnte; überdieß war es nöthig, die Kräfte zu stärken und wir leerten deßhalb unsere letzte Flasche Wein auf die Gesundheit unseres gemeinsamen Freundes Agassiz.

Wenn wir einen Blick auf die Lage der Wetterhörner in Beziehung zu den umgebenden Gebirgsstöcken werfen, wie wir es im beigefügten Kärtchen dargestellt haben, so werden wir vorerst sehen, daß das allgemeine Relief dieser Gegend von OSO gegen WNW, also in der Richtung der Linie AB an Höhe zunimmt. Es ist dies ein allgemeiner Zug in der Bildung der Berner Alpen, deren Schichten in einer auf jene Linie senkrechten Richtung streichen, so daß man ganz dasselbe Profil erhält, wenn man parallele Linien an andern Orten durch das Gebirge zieht, wie z. B. von Münster nach der Jungfrau, von Viesch nach dem Gletscherhorn. Ebenso ist es eine charakteristische Eigenschaft dieser Gebirgskette, daß die steilsten Abhänge nördlich und westlich gegen die Ebene zuschauen, als wenn sich die Kraft, welche diese Massen emporgehoben, plötzlich im Momente ihrer größten Energie geschwächt hätte. Es

iſt dies ein wichtiger Umſtand, von welchem die für unſere Alpen verhältnißmäßig ſehr große Fruchtbarkeit abhängt. Wenn jene jähen Abſtürze ſtatt gegen Norden, gegen Süden hin gekehrt wären, ſo würden die ſanft abſteigenden Gehänge, welche allein fruchtbar ſein können, im Schatten ſein und der Schnee länger auf ihnen liegen bleiben: dadurch würde das Klima bedeutend abgekühlt und die Zone der Viehweiden viel weiter herabgedrückt. Für die Gruppe der Wetterhörner iſt die Bildung jenes Plateau's, das die Grenze des ewigen Schnee's überſchreitet, ganz eigenthümlich. Aus dieſer wenig geneigten Schneefläche tauchen dann pyramidenförmig das Roſenhorn, Mittelhorn und das eigentliche Wetterhorn hervor. Wenn dieſe Gipfel unter die Rieſen der Alpen gezählt werden, ſo haben ſie dieſes blos dem Umſtande zu verdanken, daß ſich ihre Grundlage zu einer bedeutenden Höhe erhebt, da die Spitzen ſelbſt kaum 400 Meter über das Plateau emporſteigen.

Das Geſtein, welches dieſen Gebirgsſtock zuſammenſetzt, iſt nicht ein und daſſelbe auf der ganzen Ausdehnung jener Hochebene. Die beiden ſüdlicheren Spitzen, das Roſenhorn und Mittelhorn, beſtehen aus Gneiß; von demſelben weißlichen, ſehr feldſpathreichen Gneiße, welcher auch die Gebirgsſtöcke des Hagend- und Toſſenhornes bildet und durch eine Menge Uebergänge in den dunklen und kleinkörnigen Gneiß des Aargletſchers übergeht. Das eigentliche Wetterhorn hingegen zeigt eine ganz abweichende Zuſammenſetzung: es beſteht bis zu ſeinem Gipfel aus dunklem Kalk, wie wir von Agaſſiz wiſſen, der ſpäter im Jahre 1845 mit einigen Freunden dieſe kühne Spitze erklomm *). Zwiſchen Mittel-

*) Siehe den Bericht in der Augsburger Allgemeinen Zeitung vom 1. September 1845, No. 244.

horn und Wetterhorn muß die Grenze beider Geſteine fallen und ſetzt ſich dann in der Weiſe fort, wie das beigefügte Kärtchen angiebt. Es iſt ſchwer zu ſagen welcher Formation dieſer Kalk angehört, da er mehr oder weniger durch den Gneiß verändert worden iſt und man in demſelben ſoviel ich weiß noch keine Petrefakten gefunden hat. Studer ſtellt ihn, wenn ich mich nicht irre, zur juraſſiſchen Formation. Ich bin eher geneigt darin eine Kreideſtufe zu erblicken, und zwar aus zwei Gründen: 1) weil der Kalk der Engelhörner viel Anologie mit dem Seewerkalk hat *), der in den Alpen die Stufe der weißen Konide vertritt, und 2) weil man auf dem Wege von Meyringen nach Roſenlaui ein anderes weniger gleichartiges Kalklager findet, welches ſich an jenen Kalk anlehnt und Nummuliten einſchließt. Nun gehören aber die Nummulitenſchichten ausſchließlich den oberen Stufen der Kreideformation an.

Es war ein Uhr Nachmittags, als wir an unſern Rückzug dachten. Wir wollten diesmal einen neuen Weg einſchlagen, da uns die Leichtigkeit, mit welcher wir unſeren Plan ausgeführt hatten, mehr Kühnheit gab, neue Schwierigkeiten zu überwinden. Der Gedanke an die letzte Nacht in der elenden Hütte ließ uns ein anderes Nachtlager nach unſerer mühevollen Tagreiſe ſehnlichſt wünſchen, und da der kalte Wind den Schnee verhindert hatte, ſich aufzuweichen, beſchloſſen wir nach Im-Grund hinabzuſteigen. Es war dies, ich gebe es zu, ein wenig tollkühn, da wir nicht die geringſte Kenntniß von unſerem Wege hatten

*) Studer und Eſcher fanden in dem Kalkkeile des Toſſenhornes Ammoniten; da aber der Kalk der Engelhörner derſelben Formation angehört, ſo iſt er wohl auch zum Jura, oder dem ſogenannten Hochgebirgskalk zu ſtellen.

und der ganze Raum zwiſchen Wetter- und Toſſenhorn eine Terra incognita für uns war; um ſo mehr da wir im vergangenen Jahre an der Oſtſeite des Toſſenhornes großen Spalten und Schründen begegnet waren, die uns auch diesmal noch den Weg verſperren konnten.

Währen, unſer erſter Führer, ſchlug uns daher vor, dem Roſenlauigletſcher zu folgen, bis wir durch einen Einſchnitt über den Kamm des Toſſenhornes auf den Renſengletſcher gelangen könnten. Dieſem ſtimmten wir Alle bei; allein bald waren wir ſo weit gekommen, um einzuſehen, daß uns nichts übrig blieb als ſogleich umzukehren oder ganz grade den Kamm zu erſteigen. Wir ſandten zwei Führer als Kundſchafter voraus, die bald die Achſeln zuckend zurückkamen und ſagten, daß der Weg nicht unmöglich ſei. Dieſer Ausdruck war in dem Munde unſerer Leute nur zu bedeutungsvoll. Nichts deſtoweniger entſchloſſen wir uns vorwärts zu dringen. Es wäre zu ermüdend für den Leſer, wenn ich ihm die Zufälle alle lebhaft vor die Augen führen wollte, die uns während zwei Stunden hier begegneten, während welcher wir nur eine Strecke von ungefähr zehn Minuten zurückzulegen im Stande waren. Bald mußten wir an den Felſen geklammert, an beinahe vertikalen Wänden hinklettern, bald das Gleichgewicht auf einem ſchmalen Pfad bewahren, neben dem ſich tiefe Abgründe öffneten, bald durch enge Spalten uns hindurch winden ohne auf dem loſen Geſteine einen ſichern Tritt wagen zu dürfen. Genug, wir kamen endlich geſund und wohlbehalten auf der Höhe an und trauten unſern Augen kaum, als wir uns umkehrten um unſeren Weg zu überſchauen. Niemand, riefen meine Gefährten aus, würde ſich denken, daß menſchliche Weſen mit geſundem Verſtande einen ſolchen Spaziergang gemacht haben!

Allein sie vergaßen, daß sie an ihrer Seite die unerschrockensten und geübtesten Führer des Oberlandes hatten.

Die größten Schwierigkeiten waren jetzt überwunden. Schon freute ich mich im Voraus, jenseits auf den langen Schneehalten des Renfengletschers wie im letzten Jahr hinabzugleiten und im Fluge das Thal zu begrüßen. Aber o Täuschung! Der frische Schnee war aufgeweicht und anstatt uns zu tragen, ließ er uns bei jedem Tritte bis zum Knie einsinken. Schritt vor Schritt mußten wir mühsam vorwärts wandern und hatten alle Willenskraft nöthig um der zunehmenden Apathie und Müdigkeit zu widerstehen. Nach mehr als vier Stunden erreichten wir den sogenannten weiten Sattel des Stellihornes, wo man die Bäder von Rosenlaui zu den Füßen entdeckt. Hier machten wir einen kleinen Halt, um uns mit dem Reste unserer Vorräthe zu erfrischen. So einladend uns der gerade Weg nach Rosenlaui erschien, so zogen wir es doch vor, den bekannteren Pfad nach Im-Grund einzuschlagen, da unsere Kräften neuen Anstrengungen nicht mehr gewachsen waren.

Am Ende einer langen und sehr anstrengenden Tagereise geschieht es gewöhnlich, daß man einsilbig vorwärts stolpert, ohne sich viel um seinen Nachbar zu bekümmern. So erging es jetzt auch unserer kleinen Reisegesellschaft, als wir auf dem bösen Pfad, welcher von den Sennhütten des Stellihornes im Hintergrunde des Urbachthales herabführt, niederstiegen. Erst am Fuße des Abhanges fanden wir uns wieder zusammen. Die Müdigkeit hatte uns so apathisch gemacht, daß wir sorglos ohne Vorsichtsmaßregeln wie sonst auf einer natürlichen Schneebrücke den Fallbach überschritten, dessen ungestümes Wasser im vergangenen Jahre seine hölzerne Brücke zerstört hatte. Gedankenlos gingen wir Alle über jenes trügerische Machwerk der Natur

und bemerkten erſt nach überſtandener Gefahr unſere Unvorſichtigkeit. Wir hatten jetzt nur noch das reizende Urbachthal zu durchlaufen. Der ſchöne und zarte Raſen auf dem ebenen Thalboden, die angenehme Abendfriſche der Luft und der volle Mond, der unſeren Pfad durch die ſchlanken Tannen beleuchtete, ließ uns jetzt bis zu einem gewiſſen Punkte unſere Tagesmühen wieder vergeſſen. Unſere Heiterkeit, der gute Humor kehrte wieder und ſo kamen wir faſt ohne daß wir uns deſſen verſahen, gegenüber dem Dörfchen Unterſtock, welches an dem anderen Ende des Thales liegt, herver. Jetzt koſtete es noch einige Ueberwindung, um den ſteilen und holprigen Weg von Unterſtock nach Im-Grund zurückzulegen. Um halb zehn Uhr — die Erzählung macht ſich leichter als jener Pfad — kamen wir endlich in der Herberge von Im-Grund an.

Am nächſten Morgen beſchäftigte man ſich nur mit allen Arten von Uebeln, welche ein Ausflug in die Hochregionen immer nach ſich zieht. Wir hatten Alle mehr oder minder gelitten. Dem Einen war das ganze Geſicht angeſchwollen, Andere hatten aufgeriſſene Lippen, Andere ſtark entzündete Augen, einer der Führer war beinahe blind: lauter Folgen der Reverberation des friſchen Schnees verbunden mit dem kalten Winde und der großen Dünne und Trockenheit der Luft. Nichtsdeſtoweniger ſetzten wir noch am gleichen Tage unſere Reiſe fort. Dollfuß und Dupasquier wandten ſich gegen Meyringen, während ich mit Stengel auf den Aargletſcher zurückkehrte, um dort die Beobachtungen über die Gletſcherbewegung in ihrer ganzen Ausdehnung fortzuſetzen. Indem ich die weitläufige Auseinanderſetzung aller unſerer Arbeiten dem großen Werke von Agaſſiz überlaſſe, will ich blos die wichtigſten und

interessantesten Erscheinungen hervorheben, weil sonst der Leser durch die Menge von Einzelheiten ermüdet werden könnte.

XVI.

Unterſuchungen auf dem Aargletſcher.

a. Temperatur im Innern des Gletſchers.

Auf dem Gletſcher wieder angekommen, nahm ich mir vor Allem vor, die beiden Thermometrographen, welche Agaſſiz im Jahre 1842 in eines der Bohrlöcher gebracht hatte (ſiehe S. 449), auszuziehen. Im Sommer 1843 hatte uns die dicke Schneedecke, welche den Gletſcher in der Gegend der Bohrlöcher einhüllte, verhindert, dieſelben heraus zu nehmen. Auch dieſes Jahr bot mir der Schnee bedeutende Schwierigkeiten dar. Mehrere Tage vergingen unter dem Sondiren und dem Nachſuchen nach dem Bohrloche, welches die Thermometer enthielt. Nach vielen vergeblichen Anſtregungen ſtießen wir endlich beim Nachgraben auf Heu und andere Gegenſtände, womit man die Bohrlöcher ausgefüllt hatte. Das Loch ſelbſt war durch bläuliches durchſichtiges Eis, das ſich merklich von dem eigentlichen Gletſchereiſe unterſchied und alle die angebrachten Subſtanzen durchdrang und feſt aneinander kittete, angefüllt. Ich ließ einen tiefen Graben bis in die Nähe des Bohrloches einhauen und befreite dann durch heißes Waſſer den Thermometrographen von ſeiner Eishülle, weil ſonſt die Erſchütterungen durch die Hacke den Flotteur hätten ver-

rücken können. Das Instrument wurde ganz unversehrt herausgenommen und die Basis des Flotteurs zeigte an demselben — 2°,2 an. Sogleich verificirte ich den Nullpunkt desselben und fand ihn ein Zehntel Grad zu hoch, so daß sich also für die größte Kälte, welche während zwei Jahren im Innern des Gletschers geherrscht hatte, — 2°,1 C. ergab.

Aus dieser Thatsache lassen sich sehr wichtge Folgerungen ziehen. Es mußte hiernach im Gletscherinneren periodisch ein Wärmegrad herrschen, bei welchem das flüssige Wasser erstarrt und durch seine Ausdehnung alsdann das Volumen des ganzen Gletschers vermehrt. Es mußte dies natürlich die größte Winterkälte sein, da wir im Sommer die Wärme im Inneren des Gletschers nie unter — 0°,3 sinken sahen. Durch diese Beobachtung wurde zugleich der sinnreiche Gedanke von Elie de Beaumont, daß die Gletscher in ihrem Innern ein großes Magazin periodischer Kälte enthielten, bestätigt und das, was nur als Hypothese ausgesprochen wurde, erhielt so seinen Platz in der Reihe der Thatsachen. Man könnte dagegen einwenden, daß der Thermometer, welcher während des Winters 1841 auf 1842 im Innern des Gletschers verweilte, nur — 0°,3 anzeigte; allein man muß nicht vergessen, daß man ihn nur mit der größten Mühe ausziehen konnte und daß bei der angewandten Gewalt der Flotteur wohl verrückt werden konnte, was diesmal bei unserer großen Vorsicht nicht möglich war. Ueberdieß ist das Instrument so construirt, daß bei einem allfälligen Fehler derselbe nie zu Gunsten eines größeren Kältegrades ausfällt, sondern der Flotteur eher eine zu hohe Temperatur, als eine zu niedere anzeigen wird. Leider konnte ich diesmal nicht auch den zweiten Thermometrographen ausziehen, der 15 Fuß tief in das Bohrloch eingesenkt war.

b. Brunnen und Schichtung des Gletschers.

Die oft sehr tiefen Löcher, welche vertikal in alle Gletscher von geringem Gefälle eingegraben und unter dem Namen von Brunnen oder Mühlen (siehe S. 300) bekannt sind, waren auf das Geheiß von Agassiz in das trigonometrische Netz, welches Herr Wild im Jahre 1842 ausgegemessen hatte, in großer Zahl aufgenommen worden. Bei dem hohen Schnee war im Sommer 1843 an eine Verification nicht zu denken. Gegen das Ende meines diesjährigen Aufenthaltes hatte ich das Vergnügen, den Gletscher schneefrei zu sehen und konnte nun das Unterlassene nachholen. Die Messung ergab, daß die Löcher seit 1842 ganz dieselben geblieben waren, ohne daß sie sich im Winter geschlossen hätten, wie es einige Forscher behaupten. Daß dies überhaupt nie geschehe, will ich damit nicht sagen, da ich selbst häufig Beispiele davon beobachtete, aber von da zu einer regelmäßigen Periodicität in dieser Erscheinung ist es noch weit entfernt. Meiner Ansicht nach begünstigt eine zunehmende Geschwindigkeit, wie sie der obere Gletschertheil zeigt, ihre Bildung, während bei einer abnehmenden Geschwindigkeit die einzelnen Theile so aneinandergedrängt werden, daß der allseitige Druck die Löcher schließt, wie es in der unteren Parthie des Aargletschers der Fall zu sein scheint.

Das Verschwinden der Schneedecke erlaubte mir auch erst gegen das Ende meines diesjährigen Aufenthaltes das Phänomen der Schichtung im Gletscher zu verfolgen, deren schon früher (Seite 433) Erwähnung geschah. Bei meinen vielfachen Wanderungen fand ich, daß diese Schichtung, die so vielfach bestritten und miskannt worden ist, am besten

bei bedecktem Himmel unmittelbar vor der hereinbrechenden Dämmerung von einer Höhe von 150 bis 200m herab erkannt wird. Der Beobachter, der bei heiterem Himmel auf dem Gletscher selbst umher wandert, kann dieselben kaum von den Linien unterscheiden, welche durch wiedergeschlossene Spaltungen erzeugt werden. Ich konnte jene Schichtungslinien längs des ganzen Gletschers verfolgen und fand ihre Entfernungen von einander so wie ihre Biegungen ganz in der Weise, wie sie früher Agassiz auf seiner Karte verzeichnet hatte. Die Behauptung, daß dies Phänomen nur ein rein oberflächliches sei und nicht in das Innere des Gletschers eindringe, widerlegt sich dadurch, daß ich jene Schichtung auch in tiefen Graben, welche ich zu diesem Zwecke einhauen ließ, deutlich erkennen konnte. Die Schichtungslinien werden durch einen röthlichen Staub gezeichnet, welcher aus Detritus von verwittertem Gneiße besteht, und treten schon in dem Firne auf, wo sie die Schneemassen der einzelnen Jahre von einander trennen.

c. Helligkeit der Nächte.

Ich habe schon früher einmal (Seite 499) von der außerordentlichen Klarheit der Nächte bei Nebel gesprochen. Agassiz glaubte jene einem eigenthümlichen Schein der Wolken zuschreiben zu müssen, ähnlich derjenigen, welche Arago auf dem Pariser Observatorium beobachtet hatte. Die Lage unserer Hütte, 100 Meter über dem Gletscher, war für das Studium dieser merkwürdigen Erscheinung sehr günstig gelegen. Die Erfahrung, welche ich in diesem Jahre von hier aus darüber machte, lassen über den wahren Ursprung dieses Lichtes keinen Zweifel mehr zu. Ich

hatte ſchon mehrmals bemerkt, daß der hellſte Punkt des Gletſchers zu unſern Füßen unmittelbar unter dem Pavillon lag. Von dieſem Punkt aus nahm die Helligkeit in die Entfernung hin ab, ausgenommen nach der Weſtſeite, wo der Lauteraarfirn in einem ganz beſonderen Glanze leuchtete. Zwei Dinge waren möglich: entweder kam das Licht von Weſten und der Lauteraarfirn erſchien leuchtender, weil er der Lichtquelle näher gelegen war, oder der leuchtende Schein rührte vom Gletſcher ſelbſt her, und dann mußte der Glanz des Lauteraars ſeiner großen Reinheit zugeſchrieben werden. Bei der letzten Vorausſetzung mußte ſich der leuchtende Punkt des Gletſchers mit dem Beobachter fortbewegen. Im erſten Falle, wenn das Licht von Weſten kam, mußten die Vorſprünge und Erhöhungen des Ufers den Schnee unterbrechen und ihren Schatten auf die entgegengeſetzte Seite werfen. Der Verſuch, welcher leicht dieſes Dilemma entſchied, konnte von der Terraſſe aus, auf welcher unſere Wohnung ſtand, bequem ausgeführt werden. Dieſe Terraſſe bildet ein Vorgebirge, das in Form eines Strebepfeilers in den Gletſcher vorſpringt. Eines Abends gegen zehn Uhr, als der ganze Himmel bis zum Horizont überzogen war, begab ich mich mit meiner ganzen Hausgenoſſenſchaft an den Rand des Vorſprunges. In dieſem Augenblicke ſchlug ſich der Nebel als feiner Regen nieder, ſo daß keine der umliegenden Bergſpitzen ſichtbar war. Ich hielt meinen Leuten eine Uhr mit weißporzellanenem Zifferblatt und arabiſchen Ziffern hin und ſie konnten mir mit Leichtigkeit die Stellung der Zeiger angeben. Als ich ſie fragte, welcher Urſache ſie dieſes eigenthümliche Licht zuſchrieben, bei welchem ſie trotz der Abweſenheit des Mondes und der Sterne zu leſen im Stande wären, antworteten mir Einige, daß es wahrſcheinlich der Wiederſchein der

untergegangenen Sonne sei, die Mehrzahl aber sah darin eine natürliche Eigenthümlichkeit des Gletschers. Nachdem ich sie darauf aufmerksam gemacht hatte, daß der am meisten leuchtende Punkt zu unseren Füßen d. h. in der nächsten Gegend liege, schlug ich ihnen vor, längs des ganzen Randes der Terrasse hinzugehen und auf den phosphorescirenden Schein Acht zu haben. Wir erkannten bald, daß der leuchtende Fleck mit uns sich vorwärts bewegte und immer zu Füßen des Beobachters lag, er mochte sich hinstellen, wohin er wollte. Es ist natürlich, daß die Erscheinung nur bei bedecktem nächtlichem Himmel sichtbar ist, da die Tageshelle den Phosphorschein zerstört oder vielmehr durch ihren Glanz unsichtbar macht.

Ich leugne dabei nicht, daß die Wolken und Nebel ein ähnliches Leuchten hervorzubringen vermögen und glaube selbst, daß es schwer sein würde eine andere Erklärung zu finden, wenn dasselbe bei Abwesenheit von Schnee und Eis auftritt; aber in unserem Falle scheint sich mir das Phänomen auf eine weit natürlichere Weise durch die Phosphorescenz des Eises und Firnes zu erklären.

d. Verhältnisse der Gletscher zur Gestaltung des Bodens.

Wenn man einen Blick auf eine ausführlichere Karte der Berner Alpen wirft, so entgeht dem aufmerksamen Beobachter nicht, daß die Mehrzahl der Hauptgletscher eine gleiche Richtung wenigstens in ihrem oberen Theile zeigen. Vor dem Lauf der Querthäler bewegen sie sich in einer Linie, welche senkrecht auf der großen Erhebungslinie der Berner Alpen steht und also von WNW nach OSO geht. Dahin gehören die beiden Grindelwald- und Aargletscher,

der Gauligletſcher in ſeinem Oberlauf, der Aletſchgletſcher und der Hauptarm des Vieſchergletſchers. Blos zwei Gletſcher von einiger Bedeutung, der Lötſch- und Roſenlauigletſcher, laufen der Erhebungslinie perallel und entſprechen ſo den alpiniſchen Längsthälern. Nur die Gletſcher der Querthäler erreichen eine beträchtlichere Entwicklung und wurden daher von Sauſſure Gletſcher erſter Ordnung oder Hauptgletſcher genannt. Die Länge derſelben hängt ab von der Ausdehnung des Beckens, das im Urſprunge des Thales liegt und die Schneemaſſen der umliegenden Maſſen aufnimmt. Je größer die Maſſe des hier ſich anſammelnden Firnes, deſto reicher wird der Gletſcher genährt und deſto länger iſt ſein Lauf. Beiſpiele hiezu liefern der untere Aargletſcher und vor Allen der große Aletſchgletſcher. Meiſtens bilden jene großen Schneebehälter der Eisſtröme eine Art Amphitheater, welche halbkreisförmig von ſenkrechten Thalwänden umſchloſſen werden. Iſt dieſe keſſelförmige Thalerweiterung klein, ſo wird auch der Gletſcher unbedeutend ſein, unabhängig von der Höhe, von welcher er herabſteigt. Daher erreichen der Bächli-, Aelpli-, Erlen- und Weiſſenbachgletſcher (ſiehe die Karte) kaum eine Länge von einer halben Stunde, obgleich ihr Urſprung mehr als 3000 Meter über dem Meere liegt. Dies ſind Sauſſure's Gletſcher zweiter Ordnung, wohin auch die Seitenſtröme des Aaregletſchers gehören.

Die Vertheilung der Gletſcher auf beiden Seitengehängen der Alpenkette hängt keineswegs von Zufälligkeiten ab. Die beträchtlichſten ſind auf dem ſüdlichen Abhang, während der nördliche, der kältere eine kleine Anzahl trägt. Dieſe ſcheinbar paradoxe Thatſache findet ihre Erklärung in der Geſtaltung des Bodens. Die großen Schneefelder, welche die höchſten Hochebenen auf dem Hauptrücken der

Alpen bedecken, neigen ſich zum größten Theile gegen Mittag, während ſie gegen Mitternacht, wo das Gebirge ſchroffer abfällt, durch hohe Kämme abgeſperrt ſind. Die ausgedehnteſten Firne, diejenigen des Lötſch-, Aletſch- und Vieſchgletſchers haben keinen Abzugskanal gegen Norden. Nur die Hochebene der Wetterhörner und ein Theil derjenigen von Grindelwald nährt uns ihren Maſſen die beiden Grindelwald- und den Roſenlauigletſcher, welche gegen Norden hinabſteigen. Lägen dieſe Gletſcher ganz in den gleichen Verhältniſſen gegen Süden gekehrt, ſo würde der Einfluß der Sonne ſie noch bedeutend verkleinern; während der lange Aletſchgletſcher auf einem nördlichen Abhange noch ſehr viel an Länge zunehmen würde. So iſt es alſo vorzüglich die Configuration des Bodens, die jäheren nördlichen Abſtürze und die ſanfteren ſüdlichen Gehänge, wodurch die Größe der Gletſcher bedingt wird.

Das Studium anderer Gebirgsſtöcke in den Alpen beſtätigt vollkommen dieſe Reſultate. Wir werden weiter unten ähnliche Verhältniſſe an den Gletſchern des Montblanc kennen lernen.

Die Gletſcher ſind nach dem Allem nicht blos Phänomene der Klimatologie, ſondern ihre Geſtalt, Ausdehnung und Höhe hängen in vielen Beziehungen von der Configuration des Bodens und beſonders von der Geſtalt der Thäler ab. Wenn die alpiniſchen Thäler in ihrem Anfange enge Spalten und nicht ſolche große tiefe Keſſel, welche dem Winterſchnee zum Behälter dienen, bilden würden, hätten wir auch nicht ſo mächtige Eisſtröme: die meiſten würden an den Seiten der höchſten Gipfel als Gletſcher zweiter Ordnung herabhangen, wie die vier kleinen Gletſcher auf der Oſtſeite des Ritzlihornes. In dieſe Categorie gehören auch die Gletſcher der Pyrenäen, die ſogenannten

Serneilhes, und wahrscheinlich auch diejenigen des Kaukasus. Wenn in diesen Gegenden dieselbe Temperatur wie in den Alpen herrschte, so daß sich der Winterschnee in den Hochthälern den Sommer über halten könnte, so würden hier sicherlich die Gletscher in gleicher Weise wie in unseren Berneralpen auftreten.

e. Ueber die verschiedenen Regionen des Gletschers.

Schon früher wurde erwähnt, daß die Region des festen Eises oder des eigentlichen Gletschers eine nach oben konvere Oberfläche darbietet und mannigfach mit Moränen, Spalten, Abgründen, Gletschertischen, Sandkegeln u. s. w. versehen ist. Der Firn hingegen zeigt eine außerordentliche Einförmigkeit und ist im Allgemeinen inder Mitte vertieft. Da die Grenzen zwischen beiden ganz den Launen der Jahreszeiten unterworfen ist, wird sie von einem Jahre zum andern oscilliren, je nachdem das Schmelzen mehr oder weniger einwirkte. Außerdem wird sie noch von einem Tage zum andern wechseln und ihr Maximum an dem Tage erreichen, wo der Herbstschnee den Zutritt der Sonnenwärme verhindert. Zur Abschätzung der Grenze wählte ich den Zustand des Gletschers, wie er im Herbste 1842 war, als Basis. In jener Zeit war die Firngrenze beträchtlich weit gegen den Ursprung des Thales hin zurückgedrängt worden und die Aelpler erinnerten sich nicht, dieselbe jemals höher gesehen zu haben.

Von merklichem Einflusse ist hier die Lage der Orte, ob sie gegen Mittag schauen oder dem Norden zugekehrt sind. Daher muß man sich auch nicht die Mühe geben, eine regelmäßige Grenzlinie in Gletschern, welche von Ost nach West oder umgehrt laufen, auffinden zu wollen. Die

letzteren haben immer einen beſchatteten und einen beſonnten Rand, ſo daß die Grenze auf der Sonnenſeite höher als auf der Schattenſeite hinaufſteigt. Ein ſchlagendes Beiſpiel hiezu liefern uns die beiden Seitenarme des Unteraargletſchers, nämlich der Finſteraar- und Lauteraargletſcher. Auf dem erſteren finden wir nämlich die Firngrenze, wo ſie auf dem rechten beſchatteten Ufer hinter dem Grunerhorn beginnt, in einer Höhe von 2550 Meter, während linkerſeits längs des ſüdlichen Abſturzes des Abſchwungs das Eis viel weiter hinaufſteigt, bis in eine Höhe von 2700 Meter, wo die Felswände der Stahleck ſich erheben. Aehnlich verhält es ſich bei dem Lauteraar: an dem rechten Gletſcherrande beginnt die Firngrenze unmittelbar hinter dem Abſchwung, läuft dann aber ſchief hinüber gegen das Ewigſchneehorn hin, welches mehr als eine Stunde weiter oben und beinahe hundert Meter höher liegt. Nur auf den direkt gegen Süden oder Norden gekehrten Gletſchern zieht ſich jene Grenzlinie ganz ſenkrecht auf die Thalſohle quer hinüber, wie es beim Roſenlaui- und Renfengletſcher der Fall iſt.

Was die Grenze des ewigen Schnees, wie man ſie gewöhnlich in den Handbüchern der Meteorologie definirt, anbelangt, ſo beruht dieſſelbe auf gar keiner wahren Grundlage und es iſt zu verwundern, daß man ſie nicht ſchon lange aus der Wiſſenſchaft verbannt hat *). Diejenigen,

---

*) Die Schneegrenze iſt nichts mehr und nichts weniger, als eine Iſothera, und wird als ſolche auch wohl ihre Geltung in der Wiſſenſchaft bewahren. Daß ſie bei der unregelmäßigen Bodengeſtaltung in Gebirgsländern großen Schwankungen unterworfen iſt, nimmt ihr den Werth nicht, ſie iſt als Iſothera nur der Aus-

welche öfter in den Alpen sich aufgehalten haben, werden bemerkt haben, daß gewisse Gipfel, welche weit über jene vermeintliche Schneegrenze hinaufragen, das eine Jahr von einem dicken Schneemantel bedeckt, das andere aber vollkommen entblöst sind. So war z. B. der Schnee auf dem Gipfel des Ewigschneehorns im September 1842 vollkommen verschwunden, so daß es nur noch eine Kuppe von Eis zeigte, während er im Sommer 1843 bis auf Höhen von 1800 Meter herabstieg. Einen nicht geringeren Unterschied bringt die Stellung der Orte gegen die Sonne hervor. Ich erwähnte schon früher bei dem Miselen, daß hier durch jenen Einfluß der eine Abhang bis zur Mitte mit Grün überzogen ist, während der andere nur Schnee und Eis trägt. Es können diese Schwankungen der Schneegrenze an 500 bis 1000 Meter erreichen. Auf großen Gletschern von schwachem Gefälle sind dieselben unbedeutender und auf dem Aargletscher lagen die beiden Extreme von 1842 und 1843 nur 210 Meter von einander. Agassiz hat noch eine dritte Region in der Gletscherwelt unterschieden, diejenige der Schneefelder, welche sich oberhalb des Firnes ausbreiten. Allein einerseits läßt sich der schmutziger scheinende Firn nur von ferne unterscheiden von dem reinen weißen Schnee; anderseits findet man auch Lokalitäten, wo über einem abschüssigen Schneefelde von neuem der Firn auftritt. Diese Unterschiede scheinen mir mehr von der Neigung der Abhänge, als von deren absoluten Höhe abzuhängen.

druck einer gewissen mittleren Sommertemperatur. Man spricht von einer Schneegrenze nur in dem Sinne, wie man von Grenzen einer Vegetationsregion spricht.

B.

XVII.

Geologie des Aargletschers und seiner Umgebung.

Drei Formationen setzen diese Parthie der Berner-Alpen, welche unser Kärtchen umfaßt, zusammen: Granit, Gneiß und Kalk. Wenn trotz ihrer mineralogischen Verschiedenheit diese drei Gebilde, welche in einer bestimmten Ordnung auf einander folgen, nur Ein großes Ganzes ausmachen, so muß man sich wohl erinnern, daß sich der geleographische Charakter in den Alpen dem orographischen unterordnet. Die geologischen Trennungslinien richten sich mehr nach dem Relief des Bodens als nach den verschiedenen Formationen; weshalb auch Studer (siehe oben) das ganze Alpengebirge in eine Reihe von Gebirgsmassen theilt. Der eigenthümliche Charakter dieser Massive beruht auf der besonderen Struktur derselben, welche man mit dem Namen der Fächerstruktur belegt hat. Der Ursprung dieser letzteren scheint hinten die große Erhebungsepoche, welche den Alpen ihre gegenwärtige Gestalt gegeben hat, hinaufzusteigen. Es ist keinem Zweifel unterworfen, daß in dem Bereiche des Kalks und Gneißes jene Flächen, welche durch ihr Einfallen von den Seiten gegen den Mittelpunkt der Gebirgskette hin den sogenannten Fächer bilden, nichts anders als

die Trennungslinien wahrer Schichten ſind. Doch wie kann man von Schichtung des Granites reden? Widerſpricht eine ſolche Annahme nicht den einfachſten Grundſätzen der Geologie? Leugnet man mit dieſer Annahme nicht den eruptiven Charakter des Granites und beraubt den Plutonismus des ſchönſten Kleinodes ſeiner Krone? Man hat unter Anderem nachzuweiſen verſucht, daß in den Alpen das, was man für wahre Schichten genommen hatte, nur eine regelmäßige Spaltung ſei, welche durch die Erkaltung der Maſſe erzeugt worden. Noch heut zu Tag iſt dies der weſentlichſte Punkt, um den ſich der Streit dreht. Was mich dazu beſtimmt jene Abſonderungen für wahre Schichten zu halten, iſt einestheils ihre große Regelmäßigkeit, anderntheils aber daß ſie den Contaktflächen der Formation vollkommen parallel laufen. Endlich iſt es eine nicht minder weſenliche Thatſache, welche man nicht außer Auge laſſen muß, daß ſehr oft und zumal in dem vorliegenden Fall der Granit nicht die erhabenſten Punkte des Reliefs und nicht einmal die Mitte des Fächers einnimmt, wie man es erwarten ſollte, wenn er wirklich eruptiven Urſprunges wäre. Wenn ich dennoch den Namen Granit beibehalte, ſo geſchieht dies nur, um nicht bei meinen Leſern Verwirrung zu verurſachen, da ich mich in den vorhergehenden Abſchnitten immer der gangbaren Nomenclatur bediente. Die Ausdrücke Gneißgranit und Granitgneiß, welche von Hugi herrühren, ſcheinen mir übel gewählt, da ſie eine ſolche Unbeſtimmtheit enthalten, daß man ſie zumal in Streitfragen ganz vermeiden ſollte.

Wir haben ſchon weiter oben erwähnt, daß alle Linien, welche man von SSO nach NNW, parallel der Linie AB (ſiehe das geol. Kärtchen) zieht, eine allgemeine und ſtufenweiſe Erhebung der Maſſe zeigen, welche ihren

Höhepunkt in den Hochebenen hat und dann plötzlich gegen Norden steil abfällt. Zur Seite des Rothhornkammes sehen wir den Boden unmerklich von den Umgebungen der Grimsel bis zu den Wetterhörnern hin sich erheben. In diesem Querschnitte, wie in allen ähnlich gezogenen, nimmt der Granit die tiefsten Niveaus ein und nur sehr wenige Spitzen überschreiten die Höhe von 3000 Meter; mit einem Worte, der Granit hat keinen Theil an der großen Erhebung dieser Alpen, weil das eigentliche Plateau erst in der Gegend des Jagglisberges, also im Bereiche des Gneißes beginnt. Der Gneiß setzt den Kern des Alpengewölbes zusammen, in seinem Gebiete erheben sich die höchsten Schneegipfel der Alpen, das Finsteraarhorn, Schreckhorn, Rosenhorn, der Berglistock und mehrere andere; seine Massen bilden die Wasserscheide der nach Norden und Süden abfließenden Gewässer und nähren mit ihren Schneefeldern und Firnen die größten Gletscher, wie den Gauli-, Lauteraar-, Finsteraar-, Grindelwald-, und weiter westlich der Viesch-, Aletsch-, Lötschgletscher u. s. w. Der Kalk gehört zwar den unteren Terrassen des Gebirges an, schwingt sich aber einigemal zu bedeutenden Höhen auf, welche diejenigen des Granites weit übertreffen. In den Umgebungen des Wetterhornes wetteifert er selbst mit dem Gneiße und bildet die kühne Pyramide des eigentlichen Wetterhornes. Das Streichen aller jener Schichten schwankt zwischen hor. 4 und 5 der Bussola, lauft also von ONO gegen WSW, parallel der allgemeinen Erhebungslinie.

Ich glaube nicht auf die mineralogischen Charaktere der genannten Gesteine näher eintreten zu müssen, da es zu weit führen würde, ohne zum Verständniß der allgemeinen geologischen Verhältnisse wesentlich beizutragen. Der Kalk des Wetterhorns, der Engelhörner, des Stellihornes, des

Mettenberges hat überall dasselbe Aussehen: er ist sehr gleichförmig, von feinem Korn und von einer ins Dunkelblau gehenden Färbung. Der Gneiß bietet eine Menge von Abarten von dem einfachen, schwarzen Talkschiefer, wie derjenigen des Lauteraarsattels, von welchem der Block des Hôtel des Neuchâtelois herstammt, bis zu der weißlichen Varietät mit großentwickelten Feldspathkrystallen, welche der untere Grindelwaldgletscher mit sich führt. Immer unterscheidet er sich von dem naheliegenden Granit durch sein blätteriges oder schiefriges Gefüge. Der Granit ist nicht weniger mannigfaltig als der Gneiß; der größte Theil desselben führt dicke Feldspathkrystalle. Der Glimmer ist seltener in ihm und oft durch Amphibol ersetzt, so daß er eher als Protogyn zu bezeichnen ist. An vielen Punkten und besonders in den Gängen nehmen Krystalle an Volumen ab und werden oft so verschwindend klein, daß man einen dichten Kalkstein vor sich zu haben glaubt. Nichtsdestoweniger ist der Typus des Granites immer an seiner Dichte erkennbar.

Vielleicht werden einige Geologen die Unterscheidung, welche ich zwischen Gneiß und Granit aufgestellt habe, zu gewagt finden. Es ist mir nicht unbekannt, daß an vielen Punkten in den Alpen der Uebergang zwischen beiden Felsarten so unmerklich ist, daß es unmöglich wäre, eine genaue Grenzlinie zwischen beiden zu ziehen. Selbst in dem Gebiete, welches unser Kärtchen umfaßt, finden sich Fundorte, wo der Gneiß vollkommen granitartiges Ansehen gewinnt und umgekehrt; allein es ist zu bemerken, daß dies nie an der Berührungsfläche beider Gesteine stattfindet. Der Granit erscheint hier dichter und weißer und der Gneiß glimmerreicher und schwärzer als anderswo, so daß sich die Extreme zu berühren scheinen. Und obgleich keine eigent-

liche Trennung zwiſchen den beiden Felsarten exiſtirt und leicht Handſtücke abzuſchlagen ſind, welche beide im Zuſammenhang zeigen, ſo iſt doch nichtsdeſtoweniger die Grenze ſehr unterſchieden, ſo daß man ſie von dem Fuße der Kämme bis zu ihrem Gipfel immer ſcharf verfolgen kann.

Endlich iſt noch ein Charakter wenigſtens in den Alpen ausſchließlich dem Granite eigen, nämlich ſeine Neigung, ſich in concentriſch über einander gelagerten Schichten abzuſondern, welche gigantiſchen Schalen gleichen. Dieſes Gefüge, welches Leopold von Buch unter dem Namen der Schalenſtruktur beſchrieben hat, iſt ſehr ausgeprägt an mehreren Punkten des Aargletſchers und unter anderen am Eſcherhorn, wo man gewölbte Granitbänke ſieht, welche in vollkommenem Zuſammenhang ſich auf eine Länge von 20 bis 30 Meter erſtrecken und eine Dicke von 1 bis 5 Meter beſitzen. Dieſe Bänke ſind der Schichtung direkt entgegengeſetzt, als wenn inmitten der Schichten von Zwiſchenraum zu Zwiſchenraum regelmäßige Erhebungen ſtattgefunden hätten. Dieſe Struktur tritt um ſo deutlicher hervor, je dunkler die eigentliche Schichtung wird. Manchmal zeigt ſie eine ſo große Regelmäßigkeit, daß man ſie unwillkührlich mit den wahren Schichten verwechſelt, wie es mir ſelbſt im Oberhaslithal zwiſchen der Handeck und Guttannen, wo dieſe Struktur in einem großen Maßſtabe entwickelt iſt, erging. Manchmal bietet auch die Oberfläche dieſer Schalen eine entfernte Aehnlichkeit mit gewiſſen Rundhöckern dar, welche mehr oder weniger gelitten haben. Doch ſind ſie an dem Mangel von Streifen und Furchen immer leicht von den geſchliffenen Felſen zu unterſcheiden und ſelbſt in den polirten Flächen der Grimſel und der Helle-Platte haben wir die Schalenſtruktur nicht überſehen.

Die Grenze zwiſchen Gneiß und Kalk iſt ebenſo wenig

ſcharf abgeſchnitten, wie man annimmt. Sie verurſacht nicht nur gar keinen Einſchnitt oder Thäler in der Berührungſtelle, ſondern zeigt ſogar oft einen Uebergang, der ſich allmählig durch verſchiedene Modificationen macht, wie ich es auf dem Roſenlauiſattel gefunden habe. Darnach ſcheint weder der Contakt des Kalkes mit dem Gneiß, noch derjenige des Gneißes mit dem Granit irgendwie auf das Relief des Bodens Einfluß gehabt zu haben. In dem ganzen Gebirgstheil, den unſere Karte darſtellt, findet ſich kein Thal, welches mit der Grenze jener Formationen übereinſtimmte, ſo wie auch die Gebirgskämme überall einen davon ganz unabhängigen Charakter tragen. Wenn man alle dieſe Thatſachen zuſammenfaßt, kann man nicht umhin zu denken, daß die Urſache, welche die Felſen in ihre gegenſeitige Lage geſetzt hat, der allgemeinen Erhebung und der Bildung der Thäler lange vorausging. Wenn beide Vorgänge gleichzeitige geweſen wären, könnte man nicht begreifen, wie die Contaktflächen nicht die Spaltungen, Verſchiebungen und Verwerfungen aller Art hätten begünſtigen ſollen, wie dieſes im Jura ſtattfindet, wo die hervorſpringendſten Abſätze mit den Contaktflächen und Abwechslungen der verſchiedenen Felbarten übereinſtimmen.

Eine andere Erſcheinung kann man noch zur Unterſtützung dieſer Anſicht anrufen; es ſind die Verhältniſſe der zahlreichen Gänge an den verſchiedenen Berührungspunkten. Man hat ſchon lange die bemerkenswerthen Kalkgänge beſchrieben, welche ſich in dem Gneiße des Urbachthales eingeſchaltet finden. Ich habe ſchon früher erinnert, daß ſich ein ähnlicher, obgleich weniger dicker Gang, den ich für die Fortſetzung desjenigen von Urbach halte, an der Spitze des Toſſenhorns befindet. Nun iſt es nicht unwichtig zu bemerken, daß dieſe beiden Gänge aus wei-

ßem Marmor beſtehen, während da, wo die Kalke dem Gneiße nur auf- oder beigelagert (nicht eingelagert) ſind, ſie gewöhnlich ihr primitives Gefüge beibehalten haben, oder, wenn ſie verändert und geſchwärzt, ſie wenigſtens nicht kryſtalliniſch ſind.

Seither ſtimmten alle Geologen dahin überein, daß dieſe Cryſtalliſation des Kalkes der höchſten Temperatur des Gneißes in einer gewiſſen Epoche zuzuſchreiben ſei. Aber muß man daraus ſchließen, wie man es im Allgemeinen thut, daß der Gneiß im Fluß ſein mußte, um ſolche Wirkungen hervorzubringen und daß er folglich feurigen Urſprungs iſt? Hier fängt die Schwierigkeit an. Wir unſerntheils glauben, daß die Richtung jener Gänge und ihr Parallelismus mit den Gneißſchichten ganz und gar dem Gedanken an eine Eruption widerſprechen. Wie könnten ſolche Kalkgänge eine regelmäßige Lagerung inmitten einer ſo koloſſalen Eruption, wie die der Gneiße hätte ſein müſſen, bewahren können, wenn ſie jemals dem Schooße der Erde feurigflüſſig entſtiegen wären? Offenbar iſt dies unmöglich. Man muß daher annehmen, daß dieſe Umwandlung ſich ohne die Beihülfe einer flüſſigen Eruption machen konnte, was uns nothwendig zu der Theorie des Metamorphismus führt, deſſen Urſache uns noch ganz unbekannt iſt. Die Gänge finden ſich nicht weniger zahlreich und beträchtlich beim Contakt des Gneißes mit dem Granit und merkwürdigerweiſe ſieht man da nicht nur Gänge von Granit in Gneiß, ſondern auch umgekehrt von Gneiß in Granit. Die letzteren erlangen ſelbſt bisweilen eine ſolche Entwicklung, daß man zögert ſie als Gänge zu bezeichnen, wie z. B. derjenige hinter dem Eſcherhorn und ein anderer, welcher parallel mit der Contaktlinie den Grünberg auf dem rechten Aarufer durchſetzt. In allen

diesen Gängen ist die Schichtung noch sehr deutlich und vollkommen parallel derjenigen des umgebenden Granites. Granit und Gneiß stehen in den Alpen in einem so innigen Verhältnisse, daß für diejenigen, welche auf das Studium der Alpen einige Sorgfalt verwendet haben, es augenscheinlich ist, daß beide wenigstens in ihrer gegenwärtigen Gestalt ein und denselben Ursprung haben. Es ist nur eine Alternative möglich: entweder sind sie beide eruptiver Natur, wie es die Plutonisten wollen, oder es sind ursprünglich Sedimentgesteine, welche in der Folge mehr oder weniger umgewandelt wurden. Die letztere Annahme scheint mir die bei weitem wahrscheinlichere, weil sie uns wenigstens eine genügende Erklärung gibt von der Stratifikation der Gänge und ihrem Parallelismus mit den Schichten, in welche sie eingelagert sind. In der That, wer weiß nicht, daß wenn zwei Ablagerungen von verschiedener chemischer Zusammensetzung auf einander folgen, z. B. Thon und Kalk, die Aufeinanderfolge nicht in einem einfachen Ueberlagern besteht, sondern daß an der Contaktstelle häufige Abwechslungen zwischen beiden Gesteinen stattfinden? Zahlreiche Beispiele hiezu liefern die Umgebungen von Neuenburg zwischen dem blauen Mergel und gelben Kalk des Néocomien und die Ufer des Genfersees zwischen der Molasse und dem Gompholit. Nehmen wir nun an, daß diese Felsen durch einen allgemeinen Einfluß vollständig in ihrer Struktur modificirt werden, so ist es wahrscheinlich, daß sich jeder auf seine eigne Weise seiner physischen oder chemischen Eigenthümlichkeit gemäß umändert. Dieses ist wahrscheinlich auch der Fall bei eingelagerten Schichten oder den oben erwähnten Gängen, die man eigentlich nicht mit dem Namen eines Ganges belegen sollte, weil man damit gewöhnlich die Idee von eingespritzten Adern verbindet.

Die Granitgänge im Gneiß sind die weniger regelmäßigen, ihre Schichtung ist weniger unterschieden und sie bilden manchmal Zickzack und bizarre Formen, welche ihnen alle Aehnlichkeit mit injicirten Gängen nehmen. Sie sind auch, wie schon bemerkt, im Allgemeinen von feinerer Form als die Hauptmasse. Diese Eigenthümlichkeiten wurden von den Vertheidigern des Plutonismus als Beweise für den feurigflüssigen Ursprung des Granits genommen und mehrere haben alle Hülfsmittel eines großen Wissens und einer reichen Dialektik dieser Theorie gewidmet. Ich denke aber, daß bei dem Vorhandensein so zahlreicher Thatsachen, welche eine andere Erklärung erheischen, die Beschaffenheit dieser Granitgänge nicht hinreiche, um den Metamorphismus zu leugnen.

Die erratischen Phänomene.

Das Berner Oberland ist nicht die günstigste Gegend zum Studium alter Moränen. Man kann ganze Tage lang reisen, ohne erratischen Blöcken, deren Ursprung augenscheinlich wäre, zu begegnen. Noch seltener finden sich die fortgesetzten Wälle alter Moränen, und außer denjenigen des obern Grindelwaldgletschers ist mir nur noch eine bekannt, welche ich als Moräne von Schwendy schon beschrieben habe.

Einen Ersatz für die mangelnden Moränen bieten aber in diesem Alpengebiete die äußerst zahlreichen abgeschliffenen Oberflächen, die polirten, geritzten und abgerundeten Felsen dar. Sie sind der Ausdruck einer allgemeinen Einwirkung, die sich auf alle Thäler erstreckte und deren

Spuren ſich alſo auch überall finden müſſen, wo ſie ſpäteren Einflüſſen nicht gewichen ſind. Eine ſo allgemeine Einwirkung mußte nicht blos den Anblick der afficirten Oberflächen, ſondern auch die Geſtalt und die Umriſſe der Berge verändern; denn vor dem Poliren und Ritzen mußten erſt alle beweglichen Steine und losgelöſten Bruchſtücke fortgetragen werden. Aus den ungeheuren Anhäufungen der Felstrümmer auf den hohen Gipfeln kann man begreifen, daß ſo beträchtliche Maſſen nicht von den Seiten dieſer Berge konnten entfernt werden, ohne daß ihre urſprünglichen Umriſſe mehr oder weniger verändert wurden. Demnach kann man annehmen, daß alle von beweglichen Felstrümmern bedeckten Berge der Wirkung der Gletſcher entgangen ſind, wenn dieſe Trümmer nicht von neueren Einſtürzen herrühren oder ſelbſt vielleicht erratiſche Blöcke ſind. Auf dieſe Folgerungen geſtützt, gelang es uns in der That die Grenze der alten Gletſcher an vielen Orten zu beſtimmen, wo die charakteriſtiſchen Schliffe ſchon gänzlich zerſtört waren. Es giebt Lokalitäten, wo hiedurch der Unterſchied zwiſchen dem, was oberhalb jener Grenze liegt und dem was darunter ſo deutlich hervortritt, daß mehrere Geologen darin eine Grenze zweier verſchiedener Formationen zu erblicken glaubten.

Die Grenze der alten Gletſcher ſcheint die Höhe von 3000 Meter nicht zu überſteigen *). In dieſer Höhe fand ich ſie an den Seiten der höchſten Alpengipfel, am Schreckhorn, dem Abſchwung, dem Oberaarſattel u. ſ. w. Wenn

*) Guyot hat das obere Niveau der polirten Felſen 2950 Meter über dem linken Rande des Zmuttgletſchers im Hintergrunde des Thales von St. Nikolas gefunden.

man ſich von dieſen Höhepunkten entfernt, wird dieſe Grenze allmählig immer niedriger und niedriger. Allein ihr Gefälle iſt viel ſchwächer, als das der jetzigen Gletſcher, ſelbſt der am wenigſten geneigten. Ich glaube nicht, daß es 2° überſchreitet; und an vielen Stellen der Ufer des Aargletſchers iſt es gewiß noch geringer. Wahrſcheinlich übte auch die Geſtalt des Thales einen Einfluß auf die Neigung der vorzeitigen Gletſcher aus, wenn er auch geringer als bei den heutigen geweſen ſein mag.

Ich habe verſucht, nach den Beobachtungen, welche an Ort und Stelle gemacht wurden, die Linie der Schliffe auf den beiden Profilen AB und CD auf dem Kärtchen anzugeben. Die Grenzlinie jener erſcheint in dem Profile CD weniger geneigt, weil daſſelbe nicht wie AB im Sinne der allgemeinen Bodenneigung läuft.

XVIII.

Die Gletſcher auf der Südſeite des Montblanc.

Von Profeſſor Agaſſiz.

In dem Maße, als man die Thatſache, welche die Gletſcherfrage betroffen, in einer größeren Ausdehnung ſtudirt, entdeckt man in jeder Gegend beſondere Verhältniſſe, die ihr eigenthümlich ſind und welche man vergebens anderswo mit der gleichen Entwicklung wieder ſucht. So ſind die Thäler an den Gebirgsmaſſen des Berner Oberlandes und des Sanct Gotthard vor Allem bemerkenswerth wegen der Ausdehnung, welche da die geſchliffenen Flächen erreichen, und durch die Deutlichkeit, mit welcher man ſelbſt die obere Grenze derſelben beſtimmen kann. In der Kette des Montblanc ſind dieſe Erſcheinungen weniger merklich, dafür ſind aber dort die Moränen beträchtlicher, zuſammenhängender und beſſer erhalten. Daraus folgt, daß man nothwendig, um ſich eine vollſtändige Idee von der Wirkung der alten Gletſcher im Inneren der Alpen zu machen, nacheinander die verſchiedenen Ketten beſuchen muß. Die Erinnerung an das, was ich früher ſchon zu wiederholten Malen in den Bergen des Chablais und von Unterwallis beobachtet hatte, trieb mich an, dieſe Orte von neuem zu beſuchen. Nachdem ich mehrere Jahre hinter einander die Gletſcher des Berner Oberlandes ſtudirt, die analo-

gen Erſcheinungen, denen man in Schottland, Irland, England, dem Schwarzwald, in dem Jura und an einer Menge anderer Lokalitäten begegnet, verglichen hatte, war es mir beſonders von Wichtigkeit die Orte wiederzuſehen, von welchen nach einer mit Recht berühmten Theorie der große Eisgang ausging, welcher die erratiſchen Blöcke auf einen großen Theil der weſtlichen Schweiz ausſtreute. Ich beſuchte zuerſt die Allée blanche. So wie man den Col de la Seigne überſchritten hat und in den Grund hinabgeſtiegen iſt, bemerkt man unter dem Gletſcher der Allée blanche, quer durch das Thal gelagert ungeheure Moränen, welche offenbar von der Epoche herühren, wo die beiden gegenüberliegenden Gletſcher ſich vereinigten, um den jenſeitigen Abhang zu erreichen, wie es noch heut zu Tage bei dem Glacier du Miage der Fall iſt; dieſe Moränen werden von dem Gebirgsſtrome durchſchnitten und längs dieſes Einſchnittes ſchlängelt ſich der Fußpfad hin, welcher nach dem Combalſee führt, der ſelbſt durch alte, mit Lärchenbäumen bedeckte Moränen des Miage-Gletſchers abgedämmt iſt. Wenn man die ungeheure Anhäufung von Blöcken ſieht, welche auf dem Grunde des Thales zerſtreut ſind, kann man nicht zweifeln, daß in einer früheren Zeit alle die kleinen Gletſcher von der Höhe des Thales den Miagegletſcher erreichten und ein großes Eismeer, ähnlich demjenigen des Montanvert, bildeten.

Der Brenvagletſcher lehnt ſich mit ſeinem mittäglichen Rande an einen Gebirgskamm, deſſen ſüdlicher Winkel in früherer Zeit auch von dem Gletſcher bedeckt ſein mußte, da er noch heute von den Trümmern alter Moränen überſäet iſt. An manchen Stellen bemerkt man hier auch Spuren bewunderungswürdiger Schliffe mit ſehr deutlichen Ritzen und Streifen, welche gegen Courmayeur gerichtet

ſind und beinahe unter einem rechten Winkel die Schichtenköpfe des Kalkſteines ſchneiden, auf denen ſie eingegraben ſind. Das Geſchiebe beſteht aus Kalkfragmenten und primitiven Geſteinen, auf welchen der Gletſcher auflag als er noch die enge Schlucht, welche nach Courmayeur führt, erreichte. Es iſt wie alle Gletſchergeſchiebe geritzt. Außerdem ſieht man auf der weſtlichen Thalſeite gegen Courmayeur hin die Spuren einer großen Granitmoräne. Durch dieſen Engpaß ergoſſen ſich ſeiner Zeit die vereinigten Eisſtröme des Thales der Allée blanche und desjenigen von Ferret. Die verſchiedenen Moränen, die bald mehr bald weniger gut erhalten, in dem einen oder andern Thale geſehen werden, zeigen nur die einzelnen Haltpunkte der verſchiedenen Gletſcher an, als ſie ſich in die Grenzen, welche ſie jetzt einnehmen, zurückzogen.

Wenn man von Entrèves gegen das Ferretthal aufſteigt, erblickt man über dem Dorfe zwei Gletſcher, die von dem Mont-Maudit herabſteigen, die einſt vereinigt geweſen ſein müſſen. Zu jener Zeit hatten ſie als Stirnwälle die großen concentriſchen Moränen, welche den Weg von Ferret quer durchſetzen und auf welche die Hütten von Chapion gebaut ſind. Ein wenig weiter oben, gegenüber dem Flecken Neron, welcher auf einem mit erratiſchen Blöcken gekrönten Hügel liegt, bemerkt man zwei andere Gletſcher, welche ohne Zweifel dieſe Blöcke abſetzten, als ſie das Thal durchliefen. Bei Pont findet ſich dann eine große Endmoräne, welche gewiß auch jenen ihr Daſein zu verdanken hat. Der ſchönſte dieſer Stirnwälle iſt aber oberhalb Préſec abgelagert: er bildet einen ungeheuren Gürtel von Granitblöcken gegenüber dem Glacier de Frebouge, eine Viertelſtunde von ſeinem gegenwärtigen Ende entfernt. Der Urſprung dieſes Steingürtels iſt ſo

augenſcheinlich, daß es hinreicht, ihn nur geſehen zu haben, um ſich zu überzeugen, daß es eine alte Moräne iſt, welche von dem Gletſcher, den ſie noch in der Entfernung umfaßt, abgeſetzt wurde.

Die Höhe des Thales bietet noch überraſchendere Thatſachen, von dem erratiſchen Standpunkte betrachtet, dar. In einer Entfernung von mehr als einer halben Stunde von dem Trioletgletſcher, welcher im Hintergrunde des Thales von dem Mont d'Olan herabſteigt, bemerkt man eine Reihe von Gürteln, aus Blöcken beſtehend, welche quer durch das Thal gelagert ſind und deren Mitte von dem Gletſcherbach durchbrochen wird. Dieſe nett begrenzten Anhäufungen von Blöcken ſind mit einer ſtarken Baumvegetation bekleidet, mit wahren Tannenwäldern, welche durch kleine ebene Wieſengründe getrennt werden, deren Anblick um ſo mehr gegen die beholzten Parthien abſticht, als deren ſumpfiger Moorboden nur von Riedgräſern, Binſen und krautartigen Pflanzen überzogen iſt. Der vom Gletſcher am meiſten entfernte Ringwall iſt ungefähr zehn Minuten breit und erſtreckt ſich quer durch das ganze Thal, indem er ſich beiderſeits an die Abhänge in anſteigenden Krümmungen anlehnt. Alsdann kommt ein ebner Raum, den man leicht in zwei bis drei Minuten durchlauft und der aufwärts durch einen ſchmalen Wall begrenzt iſt, welcher von der Südſeite des Thales ununterbrochen herläuft, aber auf der Nordſeite durch den Gletſcherbach zerriſſen und eingeſchnitten iſt. Auf dieſen Wall folgt von neuem ein ebner Grund von zwei oder drei Minuten Breite, über welchen man wieder zu einem andern Ringwall von Blöcken gelangt, der ſich auf gleiche Weiſe gegen die mittägliche Thalſeite hinzieht und gegen Norden von dem Bache durchbrochen wird. Hierauf folgt nun ein Raum von wenig-

stens 10 Minuten, welcher auch einen ebenen aber weniger regelmäßigen Boden besitzt. Er ist mit Wald bedeckt, hier und da mit zerstreuten Blöcken überfüllt und wird gegen die Höhe zu durch einen neuen Damm von ungeheuren Felsstücken eingefaßt, deren innigen Zusammenhang mit den höher gelegenen Gletschern man nicht verkennen kann.

Wenn man diesen Punkt des Thales erreicht, befindet man sich einem ungeheuren Vorgebirge gegenüber welches zwei Gletscher trennt, deren einer, der Trioletgletscher, im Süden und Osten gelegen ist. Man erblickt ihn schon bevor man noch das Gebiet der Moränen betritt, welche ich so eben beschrieben habe. Der Annerongletscher, welcher sich im Norden und Westen des Vorsprunges befindet, ist mehr verdeckt; er steigt durch einen engen Schlund herab und ist auf der Oberfläche ganz mit Felstrümmern übersäet. Sein Ende tritt von der Seite her in das Thal und hat einen ungeheuren Haufen von Blöcken, welche eine der schönsten Endmoränen bilden, die ich je gesehen habe, aufgeworfen. Alle Moränen dieses Gletschers sind so frisch und so gänzlich von aller Vegetation entblößt, daß sie außerordentlich abstechen gegen diejenigen im Thalgrunde, sowie gegen die Trümmer der Triolet-Moränen, welche gegenüber an die südliche Thalseite angelehnt sind. Für den welcher mit den Gletschern genauere Bekanntschaft gemacht hat, ist es augenscheinlich, daß derjenige vom Anneron in einer relativ neueren Epoche bedeutend gewachsen ist und auf das Gebiet, das einst der Trioletgletscher einnahm, übergegriffen hat. Bei der Bodengestaltung und der Enge des Annerонthales schiene diese Thatsache unerklärlich, wenn uns das Gedächtniß der Einwohner nicht die Lösung gäbe. Vor einem Jahrhundert ungefähr geschah nämlich im Hintergrunde des Thales ein Bergsturz, welcher

den ganzen mittleren Theil des Annerongletschers mit Trümmern bedeckte. Durch diese Decke vor der Einwirkung der atmosphärischen Einflüsse geschützt, erlitt dieser Gletscher keinen solchen Verlust mehr durch Abschmelzen wie früher und überzog so allmählig den Thalboden, welchen er vorher nicht erreichte. Man kann noch jetzt mit den Augen einen Zug von Blöcken verfolgen, welcher wie der Schweif der Lawine aussieht und jetzt eine kleine Mittelmoräne über der Trümmermasse, welche das Ende des Gletschers bedeckt, bildet. Nun ergiebt es sich aus den Beobachtungen über das oberflächliche Abschmelzen, welche auf dem Aargletscher gemacht wurden, daß ein mit Steintrümmern ganz bedeckter Gletscher im Verhältniß zu seiner Masse eine beträchtlichere Bahn durchlauft, als diejenigen welche weniger Steine führen.

Das Vorgebirge, welches den Triolet- und Annerongletscher trennt, ist bis zu einer großen Höhe polirt. Das Niveau der Schliffe scheint sich hier über das Niveau des Col de Ferret zu erheben; allein die Grenze ist nicht sehr deutlich markirt.

Nachdem man den Col de Ferret überschritten hat, um in den Theil des Ferretthales hinabzusteigen, welcher bei Orsières in das Val d'Entremont ausmündet, bemerkt man noch eine ungeheure Moräne über dem Flecken gegenüber dem Gletscher des Grand Ferret und eine zweite concentrische, welche dem Gletscher näher liegt. Dies ist ohne Widerrede in den Umgebungen der Pointe d'Ornex der Fall, nahe bei diesem Berge, von welchem aus der Urheber einer anderen Theorie den Stoß ausgehen ließ, welcher den diluvialen Strömen ihre unerhörte Geschwinkeit mitgetheilt haben sollte, während man hier den deutlichsten Spuren der vorzeitigen Gletscher, den wichtigsten Erscheinungen des erratischen Phänomenes begegnet. Der

Schlund, durch welchen der Ornergletſcher hinabſtürzt, führt zu einem ebenen Wieſengrund, um welchen ſich eine ungefähr hundert Fuß hohe Moräne als ein ungeheurer Wall herumzieht. Dieſe Moräne, welche eine halbe Stunde von dem gegenwärtigen Gletſcher entfernt iſt, beſchreibt einen Bogen, deſſen Converität das Bett des Baches gegen die ſüdliche Thalſeite hin drängt; alsdann krümmt ſie ſich ſtromabwärts, um ſich mit den Rundhöckern der entgegengeſetzten Seite zu verbinden. Niemand wird bezweifeln, daß die Aufhebung der Continuität, welche ſich an dieſer Stelle in dem Moränenwall findet, der Einwirkung der den Gletſcher entſtrömenden Gewäſſer zuzuſchreiben ſei. Nun iſt es einleuchtend, daß wenn jemals eine Waſſerfluth, wäre ſie auch anſehnlicher als diejenige von dem Dent du midi, welche ſich 1835 in das Rhonethal ergoß, in einer früheren Epoche aus dem Ornerthale hervorgebrochen wäre, von der oben beſchriebenen Moräne keine Spur mehr vorhanden ſein würde. Man muß daher annehmen — und man kann ſich dieſem Dilemma nicht entziehen — daß entweder die Schlucht von Orner nicht durch die Trümmer einer ſolchen Waſſerfluth angefüllt wurde, oder daß, wenn dies ſtattgefunden hätte, der Ornergletſcher ſeither eine koloſſale Ausdehnung erhalten und ſich auf eine ſolche Entfernung erſtreckt hat und zwar mit einer Ausdehnung, welche die Vertheidiger der Fluth-Theorie allen Gletſchern der Jetztzeit abſprechen.

Was die jetzigen Gletſcher an dem Südabhang des Montblanc anbetrifft, ſo haben ſie alle im Vergleich zu denjenigen der Nordſeite einen ziemlich beſchränkten Lauf, obgleich ſie nicht in ſehr hohen Niveaus aufhören. Man muß dieſe Verſchiedenheiten der Geſtaltung des Bodenreliefs zuſchreiben.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I. (Seite 236).

Fig. 1, 2, 3 und 4 Disceraea nivalis. — Fig. 1a, 1b, 1c ſtellt das ausgewachſene Thierchen in ſeiner normalen Geſtalt mit dem Panzer dar. — Fig. 2a daſſelbe. Der Panzer iſt nicht ſichtbar. — Fig. 2b, 2c daſſelbe mit ſeinen beiden Rüſſeln auf den orangegelben Lippen. — Die Fig. 3a—3i ſtellen die verſchiedenen Phaſen der Fortpflanzung der Theilung dar; die Fig. 4a—4f die Fortpflanzung durch Sproſſen. — Fig. 4g—4i zeigt ſolche losgelößte Sproſſen und Knoſpen, welche noch durchſichtig ſind und in ihrem Innern einen körnigen Inhalt haben. — In Fig. 4k und 4l ſieht man ſchon, wie das Innere der Knoſpe einen rothen Flecken erzeugt, der allmählig zu dem Thierchen heranwächſt. — Fig. 5 ſtellt die Eier der Disceraea nivalis dar, welche man allgemein für Protococcus hielt. — Fig. 6a, 6b, 6d Kugeln, welche roſettenförmig von durchſichtigen Punkten umgeben ſind. (ſiehe S. 240). — Fig. 7a—7i Kleine bräunliche, grünliche Körperchen, von einem Panzer umgeben, welchen Shuttleworth unter dem Namen von Monas gliscens beſchrieben hat.

Tafel II. (Seite 182).

Fig. 1—4 Desoria glacialis Nic. — Fig. 1. das Thier vergrößert. Der kleine Strich zur Seite giebt ſeine natürliche Größe an. — Fig. 2 eine vergrößerte Antenne. — Fig. 3 Stellung der Augen einer Seite an der Baſis der Antenne. — Fig. 4 ſtellt die Schwanzgabel dar, mit welchem es ſpringt. — Fig. 5. Philodina rosea aus der Ordnung der Räderthierchen (Seite 240). Im Inneren ſieht man den dunkleren Eierſtock. Das Thierchen hat eine Länge von einem halben Milimeter und iſt hier 360 Mal vergrößert.

Tafel III. (Seite 452).

Die Karte des Unteraargletschers; sie ist auf ein Siebentel der großen Karte von Wild reducirt. Die römischen Ziffern bezeichnen die fixen Punkte des trigonometrischen Netzes, die arabischen hingegen die Blöcke, nach welchen man die jährliche Bewegung des Gletschers bestimmte. Die Linien AB und CD zeigen die Lage des Querbandes (siehe S. 452). Die dunkleren Theile stellen die Moränen dar. Die Buchstaben a und b bezeichnen die Bohrlöcher (S. 445); c den Pfahl, nach welchen die tägliche Bewegung gemessen wurde; d das Fernrohr auf dem Felsen; e und f zwei große Wasserfälle, deren Platz trigonometrisch bestimmt wurde; g Platz der Infiltrationsgallerie (S. 423); h, i und k Blöcke, deren Lage im Jahre 1841 bestimmt worden war; l Ausfluß der Aar in den Jahren 1839 und 1840; m ihr Ausfluß in den Jahren 1841 und 1842.

Tafel IV.

Geologische Karte der Wetterhörner und der umliegenden Gebirgsmassen und Gletscher.

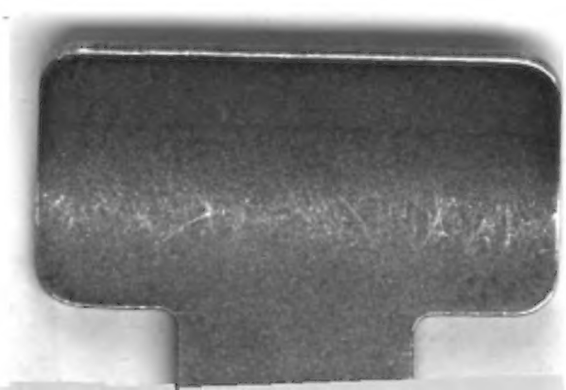
Die verschiedenen Formationen sind durch Farben angedeutet. Die Gletscher und Firne sind weiß gelassen. Die Profile AB und CD, welche auf der Karte den Linien AB und CD entsprechen, stellen die Verhältnisse der alten Gletscherschliffe dar, und AB kann noch eine Vorstellung von der Fächerstruktur der Centralalpen geben. —

Der beigefügte ideale Durchschnitt des Alpensystemes soll dazu dienen das Verständniß von Studers Aufsatz (siehe die Einleitnng) zu erläutern.

Bayerische Staatsbibliothek München

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google